

# الغطاء النباتي الفطري

ثروة متجددة للتنمية المستدامة في صحاري الوطن العربي

الدكتور / محمود عبد القوي زهران

أستاذ البيئة النباتية المتفرغ

قسم النبات - كلية العلوم - جامعة المنصورة

المنصورة - جمهورية مصر العربية

فبراير ٢٠٠٤ م



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## تقدير جائزة زايد ...

القارئ الكريم،،

هذا هو كتابنا الثاني في سلسلة عالم البيئة، التي نفتخر بإصدارها لاعتقادنا الجازم بأنها تسد ثغرة في منظومة الأدبيات المتعلقة بالقضايا والنظم البيئية، إذ أنها تهدف إلى تحويل المعلومة العلمية الجافة إلى معلومة سائغة يمكن الاستفادة منها في حياتنا العملية وذلك بتوفيرها جسراً سهلاً العبور بين العلماء والخبراء والباحثين من جهة؛ وأهل السياسة والإدارة والإعلام والتعليم من الجهة الأخرى.

هذا الكتاب يغطي موضوعاً سهلاً وشائكاً في الوقت نفسه، فهو سهل من حيث وضوح علاقة الغطاء النباتي بالبيئة الطبيعية لدى الغالبية العظمى من الناس، ولكنه شائك من حيث طبيعة هذه العلاقة التي تتخذ أشكالاً متعددة منها المباشر وغير المباشر، فالنباتات هي الوسيط الذي تنتقل عن طريقه الطاقة من الشمس إلى الحيوانات والإنسان مما يجعل إنحسار الغطاء النباتي من المسببات الرئيسة لأزمة الطاقة في النظام البيئي. كما أن النباتات تعتبر المثبت والمُخصَّب الرئيس للتربة سواء أكان ذلك في المناطق الجافة التي تعاني من تعرية التربة بواسطة الرياح أو في المناطق غزيرة الأمطار التي تعاني من إنجراف التربة بواسطة المياه.

هذا بالإضافة إلى أن الغطاء النباتي كان الهاجس الرئيس لرجل البيئة الأول الذي تتشرف هذه المؤسسة بأن تحمل اسمه، صاحب السمو الشيخ



زايد بن سلطان آل نهيان، رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة - حفظه الله - الذي وازب على الاهتمام بتغيير بيئة الإمارات الطبيعية إلى الأفضل عن طريق «الزحف الأخضر» فامتد ليغطي كل مناطق إمارة أبوظبي والعديد من إمارات الدولة الأخرى، ويشهد بنجاحه كل من زار الدولة من الخبراء والباحثين ومدراء المنظمات الدولية والإقليمية، وبالتالي فإن اهتمام راعي هذه المؤسسة، الفريق أول سمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، ولي عهد دبي وزير الدفاع، بموضوع هذا الكتاب لهو بمثابة إمتداد لاهتمام صاحب السمو رئيس الدولة عبر الأجيال.

نرجو أن تجدوا في هذا الكتاب الجديد المفيد في تطوير نظم إدارة الموارد النباتية التي تعتبر من أعلى الثروات في مناطقنا الجافة.  
تمنياتي لكم بقراءة شيقة..

**د. محمد أحمد بن فهد**

رئيس التحرير

رئيس اللجنة العليا للجائزة

## تقديم السلسلة...

حينما جلست لاكتب هذه المقدمة كان مجلس وزراء البيئة العرب يعقد اجتماعاته في القاهرة لدورته الخامسة عشرة وعلى جدول أعماله كثيراً من القضايا البيئية في عالمنا العربي. فحجم التلوث والتدهور البيئي في بيئاتنا الكبرى لم يعد خافياً على أحد والقرار السياسي لم يرق بعد إلى مستوى المشكلة. فقد تلوثت الأنهار وفسد هواء المدن وتلوث الخليج العربي أكثر من أي بقعة أخرى مشابهة في العالم ونضبت كثيراً من مصادرها المائية وانتشرت النفايات الخطرة والسامة واجتاح الاعلام والتثقيف الماجن إعلامنا وثقافتنا البيئية وتدهورت الأراضي واستفحل التصحر وكثرت الدراسات وقل التنفيذ وتاهت كثيراً من قراراتنا السياسية عن المردود البيئي والعائد الاقتصادي المجدي للقرار البيئي الصائب الذي يجب إتخاذه في الوقت المناسب وقبل فوات الأوان. ووقعت جفوة بين كثير من الساسة وعلماء البيئة، ولم تعد قضايا البيئة الملحة والتي لا تحتمل التأجيل أو التأخير تحتل الأولويات الضرورية على جداول أعمال كثيرمن متخذي القرار.

وبين كل هذا وذاك جاءت مبادرة فذة من الفريق أول سمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، ولي عهد دبي - وزير الدفاع، بتأسيس جائزة زايد الدولية للبيئة تكريماً لإنجازات صاحب السمو الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان، رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة، على نجاحاته البيئية الفطرية البعيدة عن الفلسفة والتعقيد.

ونجح وافلح القائمون على هذه الجائزة بتبني وإصدار هذه السلسلة «سلسلة كتب عالم البيئة»، بهدف إتاحة الفرصة لتبسيط العلوم والمعارف البيئية ووضعها بين يدي متخذي القرار والباحثين وطلبة العلم والمستثمرين



لعلها تتحول إلى برامج ومشروعات قابلة للتنفيذ ترصد لها المخصصات والميزانيات لتوفر على الوطن نفقات باهظة تضيع في معالجة الخلل المستفحل في غياب القرار السليم.

في هذا العدد من سلسلة كتب عالم البيئة يقدم لنا الأستاذ الدكتور محمود عبدالقوي زهران أحد علمائنا المتمكنين في مجال البيئة النباتية كتابه هذا عن النباتات الفطرية في صحاري العالم العربي كثروة متجددة وذات قيمة اقتصادية تشمل الأدوية والعطور والإعلاف والألياف والأخشاب والزيوت وغيرها. كما يسلط الضوء على بعض التجارب التي تمت في كل من تونس وسوريا وشبه الجزيرة العربية وأرض الكنانة.

نحن نأمل ونتمنى أن تتمكن هذه السلسلة من المباشرة بين الفينة والأخرى من جمع متخذي القرار وعلماء البيئة على مائدة مستديرة لعلنا نستطيع تحويل مثل هذه الدراسة كمنطلق لبرامج ومشروعات اقتصادية ناجحة في تنمية واستثمار الصحاري العربية، تلك الصحاري التي ظننا يوماً ما أنها قاحلة جرداء فجادت علينا بالنفط والذهب والنهر الصناعي العظيم، وما زالت تكتنز أكبر مصدر للطاقة الشمسية في العالم. نأمل من خلال هذه السلسلة أن تنشأ برامج ومشروعات ناجحة تستحق أن تكافأ أو يُكافأ القائمون عليها بالجائزة البيئية الأكبر في العالم، «جائزة زايد الدولية للبيئة» وقيمتها مليون دولار، وهذه بمثابة دعوة للعلماء والخبراء العرب في كل أنحاء العالم.

﴿وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون وستردون إلى عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون﴾ (التوبة ١٠٥)، ﴿فمن يعمل مثقال ذرة خيراً يره﴾ (الزلزلة ٧).

**دكتور مهندس / سفيان التل**  
مدير التحرير

تعتبر الزيادة السكانية المستمرة في بلدان المناطق الجافة بالعالم ومنها بلدان الوطن العربي، من أعقد المشكلات التي تواجه حكومات تلك البلدان التي تضطر لاستيراد الجزء الأعظم من متطلباتها الغذائية والملابس والورق والدواء وخلافه من الخارج، مما يضعف ميزانيتها.

ومن ثم كان الاتجاه للتوسع الزراعي الأفقي في صحاري الوطن العربي على أسس علمية سليمة باستخدام الموارد الطبيعية المتجددة في تلك الصحاري، والتي أهمها النباتات الفطرية والتي تعود أهميتها لإنتاج كل متطلبات الحياة من غذاء للإنسان وغذاء للماشية والملابس المتنوعة والزيوت والدواء والورق والاعطور وغيرها. حيث من المعروف أن كل نباتات المحاصيل المعروفة لدينا هذه الأيام كانت تنمو برياً وقام الإنسان من قديم الزمان باستثنائها وزراعتها وهذا يعني أنه يمكن ادخال زراعة بعض الأنواع النباتية المتحملة للجفاف أو الملوحة أو كليهما كمحاصيل غير تقليدية في ظل الظروف الصحراوية المتطرفة. وهذا ما شجع المؤلف لإعداد هذا الكتاب الذي يقدم للقارئ العربي سواء كان متخصصاً أو غير متخصص وبأسلوب علمي بسيط ومشوق، شرحاً مفصلاً عن الصحاري بالعالم بصفة عامة، وصحاري الوطن العربي بصفة خاصة مع توضيح لصفاتها البيئية شاملة الموقع والمناخ والبيئات المتنوعة ومصادر المياه والحياة النباتية الفطرية ونبذة عن حيوانات الصحاري مع التركيز على الصحاري المصرية وصحاري شبه الجزيرة العربية في السعودية والإمارات كنموذج للصحاري في الوطن العربي مع شرح الأهمية البيئية والزراعية والصناعية لبعض



الأنواع النباتية السائدة في الوطن العربي، وكذلك توضيح بعض التجارب الحقلية لاستزراع هذه النباتات الواعدة تحت ظروف البيئة الصحراوية الصعبة من درجات الحرارة العالية والجفاف وملوحة التربة وذلك لترشيحها لتلعب دوراً رئيساً في التنمية البيئية المستدامة في صحاري الوطن العربي بعد ادخالها كمحاصيل غير تقليدية.

وفي خاتمة الكتاب يقترح المؤلف إنشاء وحدة عربية علمية لا تقل أهمية، من وجهة نظره، بأي حال من الأحوال عن الوحدة العربية السياسية أو الوحدة العربية الاقتصادية فكلاهما تعمل لمستقبل مشرق للإنسان العربي.

ويتقدم مؤلف الكتاب بالشكر والتقدير إلى أستاذه الفاضل الأستاذ الدكتور / محمد عبدالفتاح القصاص أستاذ البيئة النباتية المتفرغ بكلية العلوم جامعة القاهرة، والحائز على جائزة زايد الدولية للبيئة عام ٢٠٠١م، على دعمه وتشجيعه المتواصلين مما كان لهما الأثر الكبير في إعداد الكتاب في صورته الحالية، مع تمنياتي له بالصحة والسعادة ومزيد من العطاء العلمي غير المحدود.

المؤلف

الأستاذ الدكتور محمود زهران

# المحتوى



# محتويات الكتاب

رقم الصفحة

الموضوع

- المقدمة ..... ٢
- الفصل الأول : الصحاري ..... ١٥
- الفصل الثاني : الغطاء النباتي الفطري في صحاري  
مصر وشبه الجزيرة العربية ..... ٨٩
- الفصل الثالث : الاحتمالات التتموية للنباتات الفطرية  
في صحاري الوطن العربي ..... ٢١٥
- الفصل الرابع : دراسات وتجارب إرشادية في صحاري  
الوطن العربي ..... ٣٢٣
- الخاتمة : الوحدة العلمية العربية ..... ٣٧٢
- المراجع ..... ٣٧٩





## تفاصيل المحتويات

رقم الصفحة

الموضوع

١٥ \_\_\_\_\_ الفصل الأول : الصحاري

- \_\_\_\_\_ ١ - ١ تعريف الصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٢ تصنيف الصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٣ توزيع الصحاري الحارة بالعالم
- \_\_\_\_\_ ١ - ٤ مناخ الصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٥ تربة الصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٦ مصادر المياه بالصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٧ موائل الصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٨ الحياة النباتية الفطرية في الصحاري
- \_\_\_\_\_ ١ - ٩ حيوانات المراعي بالصحاري

١٩ \_\_\_\_\_ الفصل الثاني : الغطاء النباتي الفطري في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية

- \_\_\_\_\_ ٢ - ١ تقديم
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ الصحاري المصرية
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ - ١ الموقع
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ٢ - ٢ الصفحات الجغرافية
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ - ٣ المناخ
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ - ٤ التربة
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ - ٥ التكوينات الرملية
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ - ٦ المياه الجوفية
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ١ - ٧ الغطاء النباتي الفطري
- \_\_\_\_\_ ٢ - ٢ - ٢ صحاري شبه الجزيرة العربية



- \_\_\_\_\_ ١-٢-٢-٢ الموقع
- \_\_\_\_\_ ٢-٢-٢-٢ الصفحات الجيومورفولوجية
- \_\_\_\_\_ ٣-٢-٢-٢ المناخ
- \_\_\_\_\_ ٤-٢-٢-٢ الغطاء النباتي
- \_\_\_\_\_ ١-٤-٢-٢-٢ المملكة العربية السعودية
- \_\_\_\_\_ ٢-٤-٢-٢-٢ دولة الإمارات العربية المتحدة

### ٢١٥ الفصل الثالث : الإحتمالات التنموية للنباتات الفطرية في صحاري الوطن العربي

- \_\_\_\_\_ ١-٣-٣ تقديم
- \_\_\_\_\_ ٢-٣-٣ النباتات الفطرية ثروة متجددة بالصحاري
- \_\_\_\_\_ ٣-٣-٣ نماذج من نباتات لها احتمالات تنموية في  
صحاري الوطن العربي
- \_\_\_\_\_ ١-٣-٣ تمهيد
- \_\_\_\_\_ ٢-٣-٣ النباتات العلفية
- \_\_\_\_\_ ٣-٣-٣ نباتات الألياف
- \_\_\_\_\_ ٤-٣-٣ نباتات المانجروف
- \_\_\_\_\_ ٥-٣-٣ نباتات أدوية وعطور
- \_\_\_\_\_ ٦-٣-٣ نبات القات باليمن
- \_\_\_\_\_ ٧-٣-٣ التسمية المستدامة للكثبان الرملية في صحاري  
الوطن العربي
- \_\_\_\_\_ ٨-٣-٣ نباتات أخشاب ووقود
- \_\_\_\_\_ ٩-٣-٣ نباتات صحراوية اقتصادية من خارج الوطن  
العربي
- \_\_\_\_\_ ١-٩-٣-٣ الجوجوبا
- \_\_\_\_\_ ٢-٩-٣-٣ الجايولا



٣٣٣

الفصل الرابع : دراسات وتجارب إرشادية في صحاري الوطء العربي

- ١-٤ تقديم
- ٢-٤ التجربة التونسية لتنمية الواحات
- ٣-٤ التجربة السورية لتنمية المراعي الطبيعية
- ٤-٤ تجارب شبه الجزيرة العربية
- ٥-٤ الدراسات والتجارب المصرية
- ١-٥-٤ الساحل الشمالي الغربي
- ٢-٥-٤ شبه جزيرة سيناء
- ٣-٥-٤ وادي العلاقي
- ٤-٥-٤ واحة سيوة
- ٥-٥-٤ ساحل الدلتا
- ٦-٥-٤ ساحل البحر الأحمر

٣٧٣

الخاتمة

٣٧٩

المراجعة

٤٤٣

الملاحق

الخرائط

صور لمجموعة من النباتات الفطرية في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية





# مقدمة



## مقدمة ...

يقع الوطن العربي في قارتي أفريقيا وآسيا ممتدا بين خط عرض ٣٠ ٣٧ شمالاً (أقصى الحدود الشمالية لدولة تونس) وخط عرض ٤٠ ١ جنوباً (أقصى الحدود الجنوبية لدولة الصومال) وبين خط طول ٣٠ ٥٩ شرقاً (ساحل الخليج العربي عند أقصى الحدود الشرقية لسلطنة عمان) وخط طول ٤٠ ١٧ غرباً (ساحل المحيط الأطلسي عند أقصى الحدود الغربية لجمهورية موريتانيا) فهو بذلك يمتد نحو ٣٩ درجة عرضية من الشمال إلى الجنوب ونحو ٧٦ درجة طولية من الشرق إلى الغرب (شكل رقم ١).

تبلغ المساحة الكلية لدول الوطن العربي حوالي (١٤٥, ٦٨٠ ١٣ كم<sup>٢</sup>) (ثلاثة عشر مليون وستمائة وثمانين ألف ومائة وخمسة وأربعين كيلومترا مربعا)، موزعة كما يلي: جمهورية السودان (٢, ٥٠٥, ٨٠٣) كم<sup>٢</sup> وجمهورية الجزائر (٢, ٣٨١, ٧٤١) كم<sup>٢</sup> والمملكة العربية السعودية (٢, ١٤٩, ٦٩٠) كم<sup>٢</sup> وجمهورية ليبيا (١, ٧٥٩, ٥٤٠) كم<sup>٢</sup> وجمهورية موريتانيا (١, ٠٣٠, ٧٠٠) كم<sup>٢</sup> وجمهورية مصر (١, ٠٢٠, ٠٠٠) كم<sup>٢</sup> وجمهورية الصومال (٦٣٧, ٦٥٧) كم<sup>٢</sup> وجمهورية اليمن (٤٨٢, ٦٨٢) كم<sup>٢</sup> والمملكة المغربية (٤٤٥, ٠٥٠) كم<sup>٢</sup> والجمهورية العراقية (٤٣٤, ٧٢٤) كم<sup>٢</sup> وسلطنة عمان (٢١٢, ٤٠٠) كم<sup>٢</sup> والجمهورية السورية (١٨٥, ١٨٠) كم<sup>٢</sup> والجمهورية التونسية (١٦٤, ١٥٠) كم<sup>٢</sup> والمملكة الأردنية الهاشمية (٩٢, ٠٠٠) كم<sup>٢</sup>(<sup>١</sup>) ودولة الإمارات العربية المتحدة (٨٣, ٦٠٠) كم<sup>٢</sup> ودولة قطر (٢٠, ٧٧٠) كم<sup>٢</sup> ودولة فلسطين (٢٠, ٧٧٠) كم<sup>٢</sup> ودولة الكويت (١٦, ٠٠٠) كم<sup>٢</sup>

(١) بعد فصل الضفة الغربية، أصبحت مساحة الأردن ٢م٧٩,٧٤٠ كم<sup>٢</sup>.

والجمهورية اللبنانية (١٠,٤٠٠) كم٢ ودولة البحرين (٥٩٨) كم٢ وذلك بالإضافة إلى دولة جزر القمر بالمحيط الهندي ومساحتها ٢,٢٣٦ كم٢ (أطلس المعارف ١٩٧٥، Hobson, 1983) أنظر الجدول رقم (١).

### جدول رقم (١) : مساحات بلدان الوطن العربي

(المساحة الإجمالية : ١٤٥,٦٨٠,١٣ كم٢)

عدد البلدان : ٢٢ بلداً

| المساحة (كم٢) | البلد          | المساحة (كم٢) | البلد         |
|---------------|----------------|---------------|---------------|
| ٢,٣٨١,٧٤١     | ٢ - الجزائر    | ٢,٥٠٥,٨٠٣     | ١ - السودان   |
| ١,٧٥٩,٥٤٠     | ٤ - ليبيا      | ٢,١٤٩,٦٩٠     | ٣ - السعودية  |
| ١,٠٢٠,٠٠٠     | ٦ - مصر        | ١,٠٣٠,٧٠٠     | ٥ - موريتانيا |
| ٤٨٢,٦٨٢       | ٨ - اليمن      | ٦٣٧,٦٥٧       | ٧ - الصومال   |
| ٤٣٤,٧٢٤       | ١٠ - العراق    | ٤٤٥,٠٥٠       | ٩ - المغرب    |
| ١٨٥,١٨٠       | ١٢ - سوريا     | ٢١٢,٤٠٠       | ١١ - عمان     |
| ٩٢,٠٠٠        | ١٤ - الأردن    | ١٦٤,١٥٠       | ١٣ - تونس     |
| ٢٢,٠١٤        | ١٦ - قطر       | ٨٣,٦٠٠        | ١٥ - الإمارات |
| ٢٠,٧٧٠        | ١٨ - فلسطين    | ٢٣,٢٠٠        | ١٧ - جيبوتي   |
| ١٠,٤٠٠        | ٢٠ - لبنان     | ١٦,٠٠٠        | ١٩ - الكويت   |
| ٢,٢٣٦         | ٢٢ - جزر القمر | ٥٩٨           | ٢١ - البحرين  |

❖ المصادر :

(١) أطلس المعارف - القاهرة (١٩٧٥)

(٢) Hobson, UK (1985)

شكل رقم (١)  
خريطة الوطن العربي في قارتي آسيا وأفريقيا



يعتبر الوطن العربي جزءاً من الأراضي الجافة بالعالم فهو يشغل الجزء الأكبر من صحاري شمال أفريقيا وغرب آسيا و تشمل الصحاري أكثر من ٦٤٪ من المساحة الكلية لبلدان الوطن العربي بنسب مختلفة بالإضافة إلى أقل من ٤٪ أراضٍ زراعية والمساحات الباقية (حوالي ٣٢٪) مراعي طبيعية وغابات وأحراج وتباين مساحات الأراضي الخصبة المنتجة بالبلاد العربية حيث تصل إلى ٣١,٩٪ في سوريا، ٣٠,٤٪ في لبنان وحوالي ٣-٤٪ في مصر والجزائر والسودان وينخفض إلى أقل من ٠,٥٪ في دول الخليج العربي وموريتانيا (القصاص ١٩٩٩) وبالإضافة إلى تلك المساحات الصحراوية الشاسعة غير المنتجة فإن هناك أجزاءً كبيرة من الأراضي المنتجة معرضة للتصحّر نتيجة لعدة عوامل أهمها سوء إستغلال الإنسان للموارد الطبيعية المتجددة في بلاده وبصفة خاصة النباتات والمياه الجوفية مما يؤدي إلى تعرية التربة وانجرافها وهذا يعني سريان مياه الأمطار علي المنحدرات وانخفاض تسربها داخل الأرض لتغذية المياه الجوفية كما أن التربة تجف وبعد زوال المادة العضوية منها تصبح سهلة الانتقال تحت تأثير الرياح وهكذا تنشأ عوامل بيئية جديدة تؤدي إلى جفاف أكثر وأكثر حيث تتحول الأنظمة شبة الجافة إلى أنظمة جافة وتتحوّل الأنظمة الجافة إلى أنظمة شديدة الجفاف أي إلى صحراء قاحلة حيث يحدث التدهور في النظام البيئي.

أشار القصاص (١٩٩٩) بناء علي ما جاء في كتاب السكان والبيئة في المناطق الجافة ( Clarke & Noin, 1998) أن مساحات المناطق الجافة الثلاث: شديدة الجفاف والجافة وشبة الجافة تصل إلى حوالي ٢٠٪، ٣٢٪، ٤٨٪ من المساحة الكلية للأراضي الجافة يسكنها حوالي ١٪، ٢٧٪، ٧٢٪ علي التوالي من إجمالي سكان المناطق الجافة التي يصل إلى ٨٤١ مليون نسمة أي حوالي ١٥٪ من سكان العالم و معظم هؤلاء السكان ينتسبون إلى

قارتي أفريقيا (٢٣٧ مليون = ٢٨٪) وآسيا (٤٨٤ مليون = ٥٧٪) أي حوالي ٨٥٪ من إجمالي سكان المناطق الجافة بالعالم وكما سبق ذكره فكل بلدان الوطن العربي تقع في قارتي أفريقيا وآسيا.

أشار كتاب السكان والبيئة في المناطق الجافة (١٩٩٨) إن جملة السكان في عشرين دولة (١٣ دولة منها ضمن بلدان الوطن العربي)، تقع كل أو أغلب أراضيها داخل نطاق المناطق الجافة قد تضاعف إلى أكثر من ستة أضعاف منذ بداية القرن العشرين والي أكثر من ثلاثة أضعاف منذ عام ١٩٥٠ حيث زاد عدد السكان من ٧٠ مليون عام ١٩٠٠ إلى ٤٣٩ مليون عام ١٩٩٤ والمتوقع استمرار الزيادة سيصل عدد سكان المناطق الجافة إلى ٦٨٨ مليون عام ٢٠١٠، ٩٦٣ مليون عام ٢٠٢٥ والزيادة السكانية تعني تعاظم الضغوط البيئية علي المحيط الحيوي وموارده المحدودة المتجددة [الغطاء النباتي، المياه الخ) وغير المتجددة، (البتروول والفحم الخ).

مساحة اليابسة علي الكرة الأرضية حوالي ١٤٩,٣٠٠,٠٠٠ كم٢ (مائة وتسعة وأربعين مليونا وثلاثمائة ألف كيلومترا مربعا)، موزعة بين القارات كما هو موضح بالجدول التالي (أطلس المعارف ١٩٧٥: Hobson, 1983).



## جدول رقم (٢) : مساحة اليابسة على الكرة الأرضية

| م | القارة           | المساحة (مليون كم <sup>٢</sup> ) | النسبة المئوية<br>من المساحة الكلية (%) |
|---|------------------|----------------------------------|---|
| ١ | آسيا             | ٤٨,٨                             | ٣٢,٧                                    |
| ٢ | الأمريكتان       | ٤٢,-                             | ٢٨,١                                    |
| ٣ | أفريقيا          | ٣٠,٣                             | ٢٠,٣                                    |
| ٤ | استراليا         | ٨,٥                              | ٥,٧                                     |
| ٥ | أوروبا           | ٥,٧                              | ٣,٨                                     |
| ٦ | القطبية الشمالية | ١٤,-                             | ٩,٤                                     |
|   | <b>إجمالي</b>    | <b>١٤٩,٣</b>                     | <b>١٠٠,٠</b>                            |

●● ويتجنّب مساحة القارة القطبية الجنوبية (١٤ مليون كم<sup>٢</sup>)، تصبح مساحة اليابسة ٢,٣٥٠,٣٠٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup>، (مائة وخمسة وثلاثين مليون وثلاثمائة ألف كيلومتراً مربعاً)

تشغل الصحاري بالعالم، حوالي ٤٩,٦٥٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (ثمانية وأربعين وثلثمائة وخمسين ألف كيلو متراً مربعاً) أي ما يعادل ٣٦,١٣٪ من المساحة الكلية لليابسة شاملة مساحة القارة القطبية الجنوبية أو ٣٥,٧٣٪ من مساحة اليابسة بعد تجنّب مساحة القارة القطبية وتعتمد هذه التقديرات على معدلات المناخ فقط (القصاص ١٩٩٩) لكنه بالنظر إلى صفات الأراضي وخصائص الكساء الخضري الفطري فإن مساحة الصحاري الكلية تصل إلى حوالي ٤٣٪ من مساحة اليابسة (بدون مساحة القارة القطبية)، أي حوالي ٥٨,١٩ مليون كم<sup>٢</sup> (ثمانية وخمسين وتسعة عشر مليون كيلو متراً مربعاً) ويمثل الفرق بين التقديرين (حوالي ٧٪) مساحة ما حوله الإنسان من أراضٍ منتجة إلى أراضٍ غير منتجة (عملية التصحر)

وهذه تعادل ٩,٨٤٠,٠٠٠ كم٢ (تسعة ملايين وثمانمائة وأربعين ألف كيلو متراً مربعاً) وهي غالباً مناطق شبة جافة ومناطق حشائش (steppe)، التي تتراوح كمية الأمطار السنوية الساقطة عليها ما بين ٢٠٠ - ٣٥٠ مم لكنها نتيجة لسوء الاستغلال والتدخل البشري الجائر وغير المقنن تحولت إلى صحراء (بادية).

حقيقة إنها لمعادلة في غاية من الصعوبة ويلزم أن يدرسها العلماء بصفة عامة وعلماء البيئة النباتية بصفة خاصة فكيف نواجه الزيادة المستمرة في عدد سكان المناطق الجافة (بلدان الوطن العربي بأكملها تقع في تلك المنطقة) مع الانخفاض المستمر والسريع في مساحات الأراضي المنتجة والتي تعني زيادة الاعتماد علي إستيراد المواد الأساسية للغذاء والكساء ومعظم الضروريات اليومية من خارج بلدان الوطن العربي ربما تكون المشكلة صعبة لكنها في الحقيقة ليست مستحيلة فمن المعروف أنه من لا يملك غذاءه وكسائه لا يملك حرته و من أهم المشكلات التي تواجه حكومات الوطن العربي هي اطراد زيادة السكان مما يحتم الاهتمام بزيادة الإنتاج الزراعي أي زيادة مساحة الأراضي التي تنتج الغذاء للإنسان والأعلاف للحيوانات ومن هذا المنطلق كان اهتمام علماء البيئة النباتية بصحاري وبادي الوطن العربي أي الأراضي التي لا تزرع فيها محاصيل تقليدية منتظمة ودائمة وقد وهب الله بلدان الوطن العربي من المحيط إلى الخليج صحاري مترامية الأطراف تحتوي علي كميات هائلة من الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة التي لو أحسن استغلالها والاستفادة منها علي أسس علمية سليمة وبالإدارة الحكيمة فسيكون للوطن العربي وأبنائه شأن آخر ومن الموارد الطبيعية المتجددة التي لا تزال غير مستغلة حتى الآن الغطاء النباتي الفطري في صحاري وبادي الوطن العربي. ...

لقد خلق الله سبحانه وتعالى هذه النباتات مثل باقي مخلوقاته الأخرى (الحية وغير الحية) لمصلحة الإنسان فهذه النباتات لها صفات مورفولوجية (شكلية) وفسيوولوجية تمكنها من النمو والاستقرار والإنتاج الخضري والثمري تحت عوامل الاجهادات البيئية الصحراوية المتطرفة من قلة أو ندرة الأمطار ودرجات الحرارة المرتفعة وملوحة التربة وهي صفات لا تتوفر في الأنواع النباتية الأخرى التي تنتج المحاصيل التقليدية ومن ثم يمكن القول إن الاستفادة من هذه النباتات هي الوسيلة الوحيدة والمضمونة بل والأكيدة التي بها تواجه البلاد العربية تلك المعادلة الصعبة ولذا يلزم أن يتجه جزء كبير من اهتماماتنا إلى هذه النبات التي تعتبر بلا شك المصدر الطبيعي المتجدد الوحيد والنظيف لكل متطلبات الإنسان شاملة الغذاء والمسكن والكساء والدواء... الخ.

ينمو في صحاري وبادي الوطن العربي مئات من الأنواع النباتية المتحملة للملوحة والجفاف ودرجات الحرارة العالية ٠٠٠ وكلها بدون استثناء لها فوائد جمة للإنسان ٠٠٠ وهذه الحقيقة الواقعة تم التعرف عليها نتيجة للبحوث والمشاهدات الحقلية والتحليل المعملية التي أجراها علماء عرب وغير عرب في كل بلدان الوطن العربي ٠٠ وقد تمكن علماء البيئة النباتية من تقسيم الفلورا (النباتات) المكونة للغطاءات النباتية المختلفة بالوطن العربي تحت خمس مجاميع تبعا لأهميتها الاقتصادية (زراعيًا وصناعيًا) كما يلي:

- ١- مجموعة النباتات التي تصلح لإنتاج الدواء (النباتات الطبية).
- ٢- مجموعة النباتات التي تصلح لإنتاج أعلاف الحيوانات.
- ٣- مجموعة النباتات التي تصلح لإنتاج الألياف (الورق- الحبال- الخ).
- ٤- مجموعة النباتات التي تصلح لإنتاج الزيوت والعطور.
- ٥- مجموعة النباتات التي تنتج الأخشاب.

لقد أصبح من الضرورة التفكير في إعداد كتاب يقدم للقارئ العربي غير المتخصص بطريقة مبسطة نبذة بيئية عن صحاري وبادي الوطن العربي وغطاءها النباتي الفطري والدور الهام الذي يمكن أن تلعبه النباتات الفطرية في التنمية المستدامة في صحاري وبادي الوطن العربي.

بالإضافة إلى هذه المقدمة والخاتمة فالكتاب يحتوي على أربعة أجزاء رئيسة كما يلي:

١- الجزء الأول عبارة عن دراسة بيئية للصحاري علي مستوي العالم شاملة تعريف الصحاري وتصنيفها وتوزيعها ومناخها وتربتها ومصادر المياه فيها وموائلها والحياة النباتية الفطرية وحيوانات المراعي الصحراوية بصفة عامة.

٢- الجزء الثاني يقدم نبذة مختصرة عن الخصائص الفيزيائية والعشائر النباتية المختلفة المكونة للغطاءات النباتية في صحاري مصر وبعض بلدان شبه الجزيرة العربية كنموذج للصحاري الحارة بالعالم.

٣- الجزء الثالث عبارة عن شرح الأهمية الاقتصادية (الزراعية والصناعية) لبعض الأنواع النباتية الفطرية في صحاري الوطن العربي والمتحملة للملوحة و الجفاف.

٤- الجزء الرابع يقدم بعض الدراسات والتجارب الحقلية الارشادية التي أجريت في مناطق صحراوية بالوطن العربي.

وسيدعم الكتاب بعدد من المراجع العلمية القديمة والحديثة وكذلك بالصور الملونة لبعض الأنواع النباتية في تلك الصحاري و الخرائط.



الفصل الأول

الصحاري



## الجزء الأول - الصحاري

### ١.١ تعريف الصحاري (What is the Desert?) :

الصحراء نظام بيئي متكامل (desert ecosystem)، مثل باقي النظم البيئية الأخرى التي تكون المحيط الحيوي أو الغلاف الإحيائي (the biosphere) للكورة الأرضية (the globe) والنظام البيئي الصحراوي يشتمل علي مكوناته الحية (نباتات - حيوانات- حشرات- إنسان- كائنات دقيقة)، وغير الحية (المناخ- التربة- مصادر الماء)، وكلها تتفاعل سويا في إطار بيئي فطري متكامل ومنظم وتربة الصحاري رملية لا تصلح للزراعات التقليدية إلا بعد استصلاحها ومدّها بالمياه أما البادية فهي أراضٍ جافة تصلح للزراعة مثل بادية الأردن والشام.

وهناك سؤال هام ربما يراود القراء الأعزاء هل الصحاري (the deserts) والمناطق الجافة (arid regions or arid zones) هما مصطلحان متشابهان أو مختلفان؟ تطرق إلي تفسير هذا السؤال عديد من العلماء علي مستوي العالم وخاصة علماء البيئية النباتية نذكر منهم ما يلي: White (1966), Hills (1966), Kassas (1966, 1970, 1995, 1998), Wallen (1966), Meigs (1973), Adamas et al. (1978), Biswas et al. (1981), Dregne (1983, 1972), Odum (1983), Kassas & Batanouny (1984), UNEP (1986, 1992), Mares (1999)، والبتانوتي (١٩٧٦) والقصاص (١٩٩٩).

وحقيقة الأمر فهذان المصطلحان ربما يكون لهما معني واحد حيث من المعروف أن كل المناطق الجافة بالعالم ما هي إلا صحاري جافة حارة ولكن هل كل الصحاري تقع في المناطق الجافة فقط؟

ذكر (White, 1966) أن المناطق الجافة (arid areas) هي بالضرورة أراضٍ معرضة بقوة لعدم الاستقرار وتتصف بسماؤها الصافية وشمسها الساطعة وندرة أمطارها ودرجات حرارة جوها المتطرفة ومعدل التبخر المرتفع والاختلاف الواسع بين كميات الأمطار الساقطة خلال السنوات المتعاقبة.

وقد ذكر (Dregne, 1983) أن الصحراء والمنطقة الجافة لهما نفس المعنى وأضاف أن الجفاف (the aridity) بصفة عامة يمكن اعتباره عملية عدم اتزان بين المتطلبات المائية وكميات الماء المتاحة للنباتات وباقي الكائنات الحية في النظام البيئي الصحراوي حيث الأمطار قليلة ونادرة وعلي فترات متباعدة وفي نفس الوقت تكون كمية المياه المفقودة - لارتفاع درجات الحرارة - عالية جدا وهذا يعني أن كميات المياه المتاحة لا يمكن لها بأي حال من الأحوال تغطية احتياجات الكائنات الحية (النباتات والحيوانات والإنسان) اليومية وقد أفاد (القصاص ١٩٩٩) أن الجفاف صفة جغرافية لبعض المناطق بالعالم تكون فيها موارد الماء المتساقطة (الأمطار والندي) أقل بكثير من كميات المياه المفقودة نتيجة لعملية التبخر (evaporation) وهي عملية فيزيائية وعملية النتح (transpiration) وهي عملية بيولوجية يقوم بها النبات فقط ويطلق علي العمليتين معا مصطلح البخر النتحي (vapotranspiration) وكل من العمليتين يتأثر بشدة بدرجات الحرارة المرتفعة ودرجة رطوبة الهواء وأضاف (القصاص ١٩٩٩) أن عزم (طاقة) البخر (potential evaporation) مهما بلغ فإنه لا يأخذ من الأرض الجافة شيئا ومهما بلغ عزم (طاقة) النتح (potential transpiration)، فإنه لا يأخذ شيئا في غياب النبات الأخضر ولنضرب مثلا للفرق الشاسع بين كميات الأمطار الساقطة وكميات المياه المفقودة بواسطة البخر فنرى أنه في الصحاري المتاخمة لمدينة أسوان أقصى جنوب مصر لا يزيد متوسط الأمطار السنوية عن ٤ مم فقط بينما معدل البخر يصل إلى حوالي ١٠ مم

يوميًا أي ٣٦٥٠ مم/ سنويًا (Zahran & Willis, 1992) وهذا الفرق الشاسع بين كمية المياه المتاحة بواسطة الأمطار وكمية المياه المفقودة بالبخر يلعب الدور الرئيس في تكوين الغطاء النباتي والتنوع النباتي بالمناطق الجافة (الصحاري) بالعالم.

ذكر (Adams et al., 1978) أن ماركويوا في كتابه المعنون "وصف العالم" "Description of the World" الصادر خلال القرن الثالث عشر قد وصف الصحاري بأنها تلك الأراضي الخالية تمامًا من السكان حيث يسود الجفاف والرمال الصفراء القاحلة والتي لا توجد فيها حيوانات مفترسة وذلك لعدم وجود ما تأكله لأن الأرض جافة لا تعطي الفرصة لنمو الحشائش.

من أهم صفات المناطق الجافة بالعالم التغييرات الكثيرة التي لا يمكن توقعها في كميات الأمطار الساقطة عليها سنويًا إذا ما قورنت بالمتوسط السنوي للأمطار التي تسقط على الأراضي الرطبة المظيرة (wet lands) فقط وجد أن أعلى كمية الأمطار تسقط على المناطق الجافة تصل إلى ٢٠٠ مم وأن أقل كمية تصل إلي حوالي ٥٠ مم من المتوسط السنوي للأمطار وهذا يعني أن الاختلافات في كميات الأمطار السنوية غير ثابتة وشديدة التذبذب فهناك سنوات علي غير العادة مظيرة ليرتفع المتوسط السنوي كثيرا عن ما هو متوقع والعكس صحيح في السنوات الأخرى- في المناطق شديدة الجفاف (extreme arid areas) متوسط الأمطار السنوي لا يكفي على الإطلاق لزراعة أي محاصيل فليست هناك الزراعات المطرية التقليدية التي تتم في المناطق الرطبة وشبه الرطبة وشبه الجافة وقد جاء في الكتاب المقدس (التوراه- أرميا ٢: ٢) أن الصحراء هي الأرض التي لا يمكن أن تبذر فيها البذور أي التي لا تصلح للزراعة علي الإطلاق لشدة جفاف المناخ والرعي الجائر في الصحاري يكون في العادة حديًا وربما

أقل- وعلى الإنسان الذي يستوطن الصحراء بدون أن يستورد معظم متطلباته يلزمه أن يبتكر نظاماً عبقرياً للحصول على أكبر كمية ممكنة من المياه أكثر من ما يسقط من أمطار وذلك من مخزون المياه الجوفية وفي هذه الحالة ربما تكون هناك بقع من الزراعات وبصفة خاصة في الواحات المنتشرة في معظم الصحاري.

وقد أشارت بعض الدراسات أن كلمة صحراء (desert) مشتقة من الكلمة اللاتينية التي تعني باللغة الإنجليزية deserted or abandoned land وباللغة العربية المكان المهجور والموحش أو الأرض المهملة القفر عديمة المياه التي تلفحها الشمس وتكتسح الرياح نباتاتها القليلة وتربثها العارية ولا تعيش فيها إلا الثعابين السامة والعقارب المؤذية المخفية تحت كل حجر من أحجارها ... إلا أن علماء البيئة النباتية يرون أن الصحراء ليست خلية عدوانية لأنها قدمت للبشرية حوالي ٢٠,٠٠٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (عشرون مليون كيلو مترا مربعا) من أراضي يمكن استغلالها لإحتوائها على موارد معدنية ضخمة وأشعة شمس هائلة وهذا يعني أن الصحاري أراضٍ غنية والتي يمكن بالدراسة والبحث العلمي استغلالها أيضا زراعيًا ومن ثم صناعيًا وهذا يتأتى بعد دراسة مواردها المتجددة المتمثلة في النباتات والحيوانات الفطرية والطاقة الشمسية والمياه الجوفية حيث أن الأمطار لا يمكن الاعتماد عليها إلا في بعض أجزاء من الصحاري الساحلية مثل سواحل البحر المتوسط الأفريقي (الجنوبي) شاملة سواحل مصر وليبيا والجزائر والمغرب وتونس. وجدير بالذكر أن ضوء الشمس ليس عاملاً محددًا في البيئة الصحراوية ولكن إنتاجية الصحاري محددة بسبب قلة توفر الماء وعدم تطور التربة بشكل مناسب.

وقد ذكر (Odum, 1983) أن الصحاري هي تلك المناطق التي تسقط عليها أمطارٌ سنوية أقل من عشر بوصات (أقل من ٢٥٠ مم) وكذلك تلك

التي ربما تسقط عليها كمية أمطار أكثر من ذلك ولكنها غير منتظمة التوزيع علي مدار العام أما (القصاص ١٩٩٩) فقد ذكر أن الصحاري هي أراض تقع عند خطوط تماطر سنوية ما بين ١٠٠ مم - ١٥٠ مم وربما تصل إلى خطوط تماطر ما بين ٢٥٠ مم - ٦٠٠ مم في قارة أستراليا وبالرغم من أن هناك حدوداً مقبولة من الصحاري الجافة وشبه الجافة وهو خط تماطر ٢٥٠ مم/ سنويا للصحاري الجافة وخط تماطر ٥٠٠ مم سنويا للصحاري شبه الجافة ولكن هذا التعريف لا ينطبق علي صحاري شمال شبه الجزيرة العربية وبلدان شرق البحر المتوسط حيث خطوط التماطر تتراوح ما بين ١٠٠ - ٢٥٠ مم/ سنويا ولهذا يبدو أنه لا يمكن اتخاذ سجلات الأمطار السنوية فقط لتحديد حدود الصحراء ولكن يلزم أن يوضع في الاعتبار العوامل المناخية الأخرى: درجات الحرارة والتبخر والرياح بالإضافة إلي الغطاء النباتي السائد وبما أن عوامل المناخ الثلاثة (الأمطار والرياح ودرجات الحرارة) معا تؤثر تأثيرا مباشر علي الصفات المورفولوجية والتربة للصحاري ومن ثم تحدد موائل الكساء الخصري الفطري فإنها يلزم إضافتها أيضا إلى العوامل الفسيوجرافية ذات الأهمية الكبيرة في الصحاري.

## ٢.١ تصنيف الصحاري (Types Of The Deserts) :

يمكن تصنيف الصحاري علي أسس مناخية وبصفة خاصة درجات الحرارة والتساقط (الهطول) وكذلك بناءً علي القرب أم البعد عن تأثيرات عوامل البحر والمحيطات.

(Meigs, 1953, 1973, Hills, 1966, Adams, et al. 1978, Batanouny, 1976 & Tivy, 1979).

### ١-٢-١ أنواع الصحاري علي أسس مناخية

تتصف الكرة الأرضية بنوعين من الصحاري طبقا لدرجة حرارة

الجوهما:

١-٢-١-١ الصحاري الباردة ( cold deserts )

١-٢-١-٢ الصحاري الحارة ( hot deserts )

### ١-٢-١ الصحاري الباردة

يطلق على الصحاري الباردة والقطبية التاندر (tundra) وهي تشغل المنطقة الواقعة بين خط عرض الأشجار وخط عرض المناطق الثلجية القطبية و جدير بالذكر أن عدم وجود أراض واسعة عند خطوط العرض المرتفعة (high latitudes) في نصف الكرة الجنوبي تجعل التاندر إسماً مرادفاً للبيئات القطبية (arctic habitats) ففي هذه المناطق يكون الفقر البيولوجي عائداً للنقص الحراري مرتبطاً بالبرودة الشديدة ففي خلال سبعة أشهر علي الأقل من كل عام تكون درجات الحرارة تحت الصفر بينما متوسط درجات حرارة أبرد الأشهر تتفاوت ما بين أقل من خمس درجات مئوية (-٥م)، أقل من عشر درجات مئوية (-١٠م) في جنوب حدود التاندر إلى أقل من ثلاثين درجة مئوية (-٣٠م)، أقل من خمسة وثلاثين درجة مئوية (-٣٥م) في شمال حدود التاندر حيث لا تنمو إلا أعداد قليلة جداً من الأنواع النباتية شديدة التحمل للصقيع دون أن تحدث لها أضراراً مورفولوجية (شكلية) أو فسيولوجية (متصلة بوظائف الأعضاء) وتتصف هذه النباتات بقصر مواسم نموها ونشاطها حيث يلزم أن تنتهي مراحل دورة حياتها ما بين إنبات البذور لإعطاء البادرة ونمو البادرة لتعطي نباتاً ناضجاً مزهراً وحدوث التكاثر في النبات الناضج لإنتاج الثمار والبذور قبل حلول فصل الصقيع الجديد فالنباتات تنشط فقط عندما يذوب الجليد وترتفع درجة حرارة التربة أعلي من درجة الصفر المئوي ومن ثم كانت الصفة المميزة لنباتات صحاري التاندر ممثلة في سرعة عملية التمثيل الضوئي وبصفة خاصة في الشجيرات دائمة الخضرة والتساقط (الهطول) هنا يكون في الغالب علي هيئة ثلوج.

هناك نوع آخر من صحراء التاندرنا والذي يطلق عليه التاندرنا الألبية (alpine tundra) منتسبة إلى جبال الألب المرتفعة وهذه الصحاري الباردة تشابه في صفاتها الطبيعية والبيولوجية صفات صحراء التاندرنا القطبية (arctic tundra) إلا أن التاندرنا الألبية توجد فقط عند خطوط الارتفاع العالية (high altitudes) أي عند قمم الجبال المرتفعة في أي مكان في العالم.

#### ٢-١-٢-١ الصحاري الحارة (Hot Deserts) :

توجد الصحاري الحارة بصفة عامة في المناطق الجافة بالعالم حيث يعود الفقر البيولوجي إلى ندرة المياه المتاحة للنباتات والكائنات الحية الأخرى وهذه الصحاري تصنف تحت ثلاثة أنواع: صحاري شديدة الجفاف وصحاري جافة وصحاري شبة جافة (منتصر والقصاص ١٩٦١).

#### ١-٢-١-٢-١ الصحاري شديدة الجفاف (Extreme Dry Deserts) :

توجد هذه الصحاري في المناطق الجافة بالعالم التي قد يمر عام أو أكثر دون أن تسقط عليها الأمطار وهذا يعني أن المطر غير متكرر كل عام ومثال ذلك الصحراء الكبرى التي تشغل المساحة الواسعة ما بين الشمال الأفريقي وكل شبه الجزيرة العربية وصحاري أتاكاما في أمريكا الجنوبية وصحراء تاكلا ما كان في وسط آسيا وبناء على (Meigs, 1953) فمساحة هذه الصحاري شديدة الجفاف تصل إلى حوالي ٥,٨٥٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (خمسة ملايين وثمانمائة وخمسين ألف كيلو مترا مربعا) أي حوالي ٤,٤٪ من مساحة اليابسة.

#### ٢-٢-١-٢-١ الصحاري الجافة (Dry Deserts) :

وهذه الصحاري تشغل المناطق التي لا يزيد متوسط أمطارها السنوية عن ١٢٥ مم وهي تغطي مساحة حوالي ٢١,٥٠٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (واحد

وعشرون مليوناً وخمسمائة ألف كيلواً متراً مربعاً) أي حوالي ١٦,٢٪ من مساحة اليابسة (Meigs, 1953).

#### ١-٢-١-٢-٣ الصحاري شبه الجافة (Semi-Arid Deserts) :

الصحاري شبه الجافة تشغل المناطق التي يتراوح فيها متوسط الأمطار السنوية ما بين ١٢٥ مم - ٢٥٠ مم وهي تشغل حوالي ٣٠٠,٠٠٠,٢٢ كم<sup>٢</sup> (ثنتان وعشرون مليوناً وثلاثمائة ألف كيلو متراً مربعاً) أي حوالي ١٦,٨٪ من مساحة اليابسة.

في الصحاري شديدة الجفاف والجافة يقتصر وجود النباتات المعمرة علي المناطق المنخفضة والمجمعة للمياه (depressed and catchment areas) والمجاري المائية (water runnels) والوديان (wadis) التي تصلها المياه بعملية الانسياب السطحي بالإضافة إلى مياه الأمطار القليلة و في هذين النوعين من الصحاري لا توجد زراعات مطرية علي الإطلاق فقط يمكن أن تتشأ زراعات تعتمد علي المياه الجوفية كما هو الحال في الواحات في صحراء مصر الغربية (واحات سيوة والفرافرة والبحرية والداخلية والخارجة ٠٠ الخ) - أما في الصحاري شبه الجافة فلا يقتصر وجود الغطاء النباتي المعمر فيها علي أماكن معينة حيث مناخها وأمطارها تتيح زراعة بعض المحاصيل الزراعية وبصفة خاصة في الأماكن المنخفضة التي تتجمع فيها موارد مائية ربما أكثر من كمية الأمطار السنوية وذلك نتيجة للانسياب السطحي.

ذكر البتانوني (١٩٧٦) أنه من غير الممكن رسم خط علي الخريطة يفصل ما بين الصحاري الجافة وشبه الجافة حيث هناك عوامل كثيرة لها تأثيرها المباشر وغير المباشر علي كفاءة الأمطار والمياه الجوفية فبالرغم من أن كمية الأمطار الساقطة سنويا هامة جدا إلا أن توزيع هطول هذه الكمية علي مدار شهور السنة وفي أي شهور يسقط لا يقل أهمية ولا ننس

أيضا العوامل البشرية والحيوانية علي الغطاء النباتي من تقطيع غير منتظم ورعي جائر ففي بعض الأماكن تكون الأمطار السنوية أكثر من ١٢٥ مم ولكنها تدخل في نطاق الصحاري الجافة وليست الصحاري شبه الجافة وذلك إذا سقطت الأمطار في أشهر الصيف شديدة الحرارة وتدني الرطوبة النسبية مما يؤدي إلي تبخر الجزء الأكبر من هذه الأمطار دون أي فائدة تذكر للنباتات وفي مناطق أخرى ربما لا تصل كمية الأمطار الساقطة سنويا إلي ٢٥٠ مم ولكنها تكفي لزراعة بعض المحاصيل الشتوية وسبب ذلك يعود إلي أن سقوط الأمطار جاء في فصل نشاط ونمو النبات حيث الحاجة إليه وربما يكون أيضا لقلّة المياه المفقودة بالتبخر لسقوط الأمطار شتاءً حيث درجات الحرارة منخفضة.

تسقط الأمطار في بعض الصحاري الحارة شتاءً وفي بعضها الآخر صيفا (منتصر والقصاص ١٩٦١). ففي مناطق الأمطار الشتوية تسقط الأمطار فيما بين أواخر فصل الخريف وأوائل فصل الربيع كما هو واقع في صحاري شمال أفريقيا وكل الصحاري العربية الواقعة شمال مدار السرطان أي في الأردن والعراق وسوريا والكويت والمملكة العربية السعودية بينما في الصحاري صيفية الأمطار فتسقط فيها الأمطار خلال فصل الصيف كما هو الحال في صحاري المناطق الشمالية من السودان وجنوب الصحراء الأفريقية الكبرى وصحراء اليمن الساحلية.

#### ٢-٢-١ تصنيف الصحاري بناء على القرب أو البعد عن تأثيرات عوامل البحار

##### والمحيطات

الصحاري يمكن أن تقسم أيضا إلي نوعين رئيسيين وذلك اعتمادا على بعدها أو قربها من تأثيرات عوامل البحار والمحيطات هي: الصحاري الساحلية والصحاري الداخلية (Meigs, 1973).

## ١-٢-٢-١ الصحاري الساحلية (Coastal Deserts):

تشغل الصحاري الساحلية الأحزمة الساحلية علي امتداد بحار ومحيطات المناطق شديدة الجفاف والجافة وشبه الجافة وهي تقع تحت التأثير المباشر لكل عوامل البحار والمحيطات ولذا فامتدادها إلي الداخل (عرضها) يتحدد بمدي وصول هذه العوامل و التي نذكر منها على سبيل المثال في الوطن العربي الصحاري التالية:

- أ - الصحاري الساحلية لبلدان الشمال الأفريقي الممتدة علي ساحل البحر المتوسط في مصر وليبيا والجزائر وتونس والمغرب.
- ب - الصحاري الساحلية الممتدة علي ساحلي البحر الأحمر الأفريقي والآسيوي في مصر والسودان والسعودية واليمن.
- ج- الصحاري الساحلية لبلدان الخليج العربي.
- د - الصحاري الساحلية لخليج عدن وبحر العرب وخليج عمان في اليمن وعمان.
- هـ- الصحراء الساحلية الغربية للمغرب وموريتانيا علي المحيط الأطلسي.

## ٢-٢-٢-١ الصحاري الداخلية (Inland Deserts)

وهذه الصحاري يطلق عليها أيضاً الصحاري القارية (continental deserts) وذلك لوقوعها بعيدا عن مدي وصول تأثيرات عوامل البحار والمحيطات بالمناطق شديدة الجفاف والجافة وشبه الجافة وهي تغطي معظم المساحات الشاسعة للصحاري التي نذكر منها في وطننا العربي مايلي:

- أ - كل الصحراء الغربية في مصر فيما عدا الحزام الساحلي الشمالي المطل على البحر المتوسط.

ب - كل الصحراء الشرقية في مصر فيما عدا الحزام الساحلي الشرقي المطل علي البحر الأحمر.

ج- كل صحراء شبه الجزيرة العربية فيما عدا الحزام الساحلي للبحر الأحمر وخليج عدن وبحر العربي والخليج العربي وخليج عمان.

والصحاري الساحلية بصفة عامة تتصف بالتغيرات المحدودة في درجات الحرارة مختلفة عن الصحاري الداخلية التي تختلف فيها تلك الدرجات اختلافا واسعا يوميا بين النهار والليل وموسميا أما الرطوبة النسبية فهي عالية نسبيا في الصحاري الساحلية عنه في الصحاري الداخلية علي مدار العام.

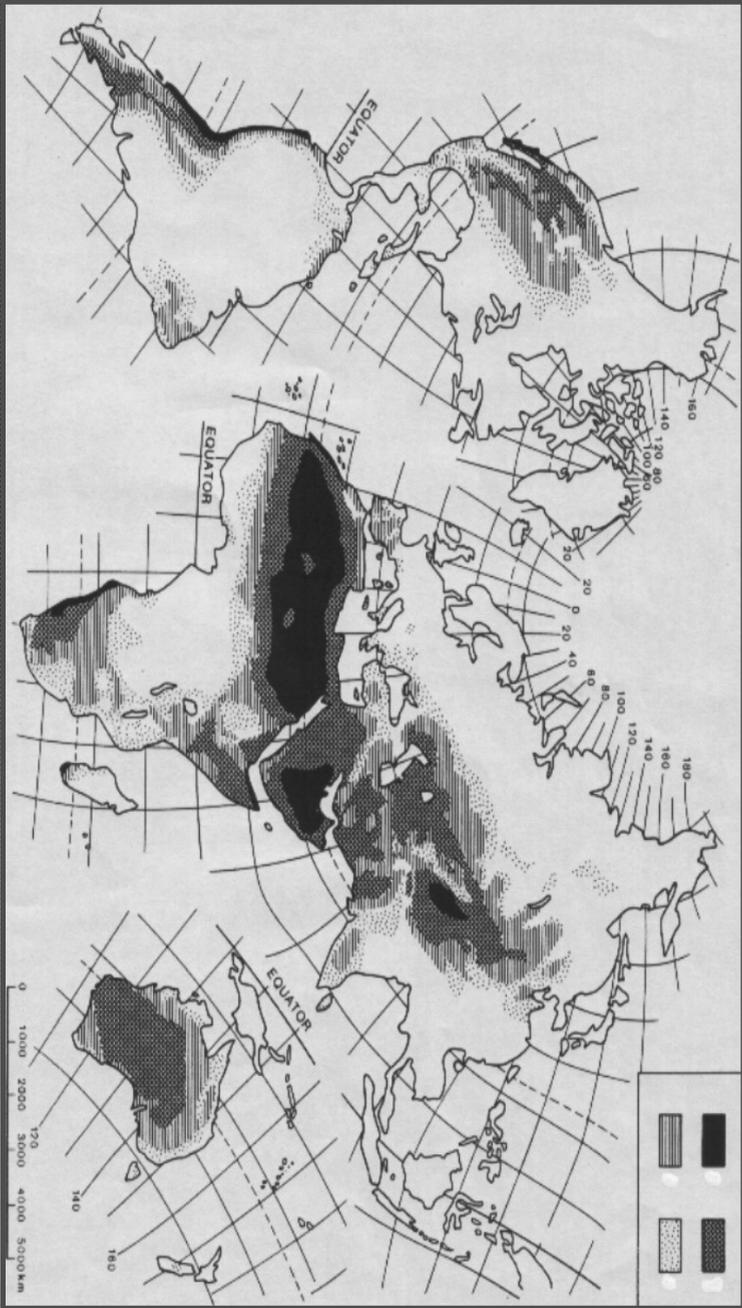
### ٣-١ توزيع الصحاري الحارة بالعالم Distribution Of The Hot Deserts

تقع معظم الصحاري الحارة ما بين خطي عرض ١٥ ، ٣٥ شمالا وجنوبا وربما تمتد أيضا حتى تكون واقعة بين مداري السرطان والجدي وكما سبق ذكره فمساحة الصحاري حوالي ٤٩,٦٥٠,٠٠٠ كم٢ (ثمانية وأربعين مليوناً وثلثمائة وخمسون ألف كيلو متراً مربعاً) أي ما يعادل ١٣,٣٦٪ من المساحة الكلية لليابسة (Meigs, 1953) منها ٥,٨٥٠,٠٠٠ كم صحاري شديدة الجفاف، ٢١,٥٠٠,٠٠٠ كم٢ صحاري جافة، ٢٢,٣٠٠,٠٠٠ كم٢ صحاري شبه جافة موزعة بين قارات أفريقيا وآسيا وأستراليا والأمريكيتين كما هو موضح في الجدول رقم (١) وهذه المساحة الصحراوية الواسعة تزيد من أهميتها لدي المسؤولين والعلماء ليعملوا معا على الاستفادة الكاملة من مواردها الطبيعية المتجددة وغير المتجددة (الشكل رقم ٢).

**جدول رقم (٣)**  
**مساحات الصحاري على مستوى العالم**

| المجموع<br>(٢كم) | صحاري شبه<br>جافة (٢كم) | صحاري<br>جافة (٢كم) | صحاري شديدة<br>الجفاف (٢كم) | القارات                                |
|------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| ١,٧٩٠,٠٠٠        | ٧,٤٥٠,٠٠٠               | ٦,٥٠٠,٠٠٠           | ٤٠٠٠,٠٠٠                    | أ- أفريقيا                             |
| ٢,٤٥٠,٠٠٠        | ١,٤٥٠,٠٠٠               | ٨٠٠,٠٠٠             | ٢٠٠,٠٠٠                     | ١- شمال أفريقيا<br>٢- جنوب أفريقيا     |
| ٣,٠٠٠,٠٠٠        | -                       | ٢,٠٠٠,٠٠٠           | ١,٠٠٠,٠٠٠                   | ب- آسيا                                |
| ١٢,٧٥٠,٠٠٠       | ٦,٣٠٠,٠٠٠               | ٦,٠٠٠,٠٠٠           | ٤٥٠,٠٠٠                     | ١- شبه الجزيرة العربية<br>٢- باقي آسيا |
| ٦,٨٠٠,٠٠٠        | ٢,٨٠٠,٠٠٠               | ٤,٠٠٠,٠٠٠           | -                           | ج- أستراليا                            |
| ٣,٦٥٠,٠٠٠        | ٢,٩٥٠,٠٠٠               | ٧٠٠,٠٠٠             | -                           | د- أمريكا الشمالية                     |
| ٣,٠٥٠,٠٠٠        | ١,٣٥٠,٠٠٠               | ١,٥٠٠,٠٠٠           | ٢٠٠,٠٠٠                     | هـ- أمريكا الجنوبية                    |
| ٤٩,٦٥٠,٠٠٠       | ٢٢,٣٠٠,٠٠٠              | ٢١,٥٠٠,٠٠٠          | ٥,٨٥٠,٠٠٠                   | المجموع (٢كم)                          |

شكل رقم (٢)  
خريطة توضح مواقع الصحاري بالعالم



مناطق تحت رطبية



صحاري جافة



صحاري شبه جافة



صحاري شديدة الجفاف



أفاد منتصر والقصاص (١٩٦١) أن العوامل الأساسية التي تتحكم في توزيع المناطق الجافة (الصحاري) أو العوامل البيئية التي تسبب قلة الأمطار في هذه المناطق هي: الرياح التي تعتبر العامل الرئيس في توزيع الصحاري فالرياح المتجهة من اليابسة إلى الماء (البحار والمحيطات) رياح جافة والرياح المتجهة من الماء إلى اليابسة رياح محملة بالرطوبة والأمطار وهذه الرياح المطيرة تسقط ماءها قرب الساحل وقد تتوغل إلى الداخل ما لم تعترضها جبال عالية أي أن الصحاري توجد في الجهات التالية:

أ - مناطق تتجه فيها الرياح من الأرض إلى البحر.

ب - مناطق بعيدة عن الساحل الذي تصل إليه الرياح المطيرة.

ج- مناطق تكون الرياح فيها قليلة السحاب حتى إذا سقط ما بها من ماء قرب الشاطئ لم يتبق منه شئ تحمله الرياح إلى الأراضي الداخلية.

ماسبق يعني أن السبب الرئيس لوجود مناطق جافة (صحاري) هو قلة المحتوى المائي للهواء الجوي ويرجع ذلك إلى أن الهواء قد فقد الجزء الأكبر من مائه أثناء رحلته نحو هذه المناطق إذ أن الهواء كان قليل الماء أصلاً ويعبر عن ذلك علمياً بأن الهواء في الصحاري يكون دون درجة التشبع ولذلك فله القدرة على ابتزاز (امتصاص) الماء وحمله أي القدرة على التجفيف ولا تكون له القدرة على بذل الماء أي عدم القدرة على العطاء وعلى المطر.

العامل الثاني الهام المسيطر على توزيع الصحاري هو درجة حرارة ماء البحر التي تعتمد على التيارات البحرية تلك التيارات التي تحمل في نصف الكرة الجنوبي المياه الاستوائية الدافئة إلى الشواطئ الشرقية للقارات وتحمل المياه القطبية الباردة إلى الشواطئ الغربية لهذه القارات والماء الدافئ يسير التبخر ويثري الهواء بالرطوبة والسحب، بينما الماء البارد ليس سهل التبخر بل

ربما كان الماء البارد عاملا على تكثيف الرطوبة الجوية أي إبتزار الرطوبة من الجو وهناك عامل آخر له تأثيره المباشر علي درجة حرارة الماء وهو اتجاه الرياح فالرياح المتجهة من الأرض إلى البحر تؤثر على المياه تقليبا لأنها ترفع إلى السطح الماء البارد الذي لا يذهب منه إلى الجو غير القليل أما الرياح المتجهة من البحر إلى الأرض فتجمع الماء الدافئة على السطح وهي عوامل تؤثر على مايتصاعد من بخار الماء إلى الهواء .

وقد ذكر البتانوني (١٩٧٦) أن الصحاري بالعالم (شديدة الجفاف والجافة وشبه الجافة) يصل عددها إلى تسعة عشر موزعة بين القارات التالية:

أ- الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا } أفريقيا  
ب- صحراء ناميب وصحراء كالاهااري في جنوب أفريقيا

ج- صحراء شبه الجزيرة العربية وصحراء (بادية) الشام } آسيا  
وصحراء كراكوم وصحراء كيزل كوم وصحراء تاكلاماكان  
وصحراء غوبي وصحراء الثار الهندية والصحراء  
الإيرانية في قارة آسيا

د- صحاري الرمال الكبرى وصحراء جيسون وصحراء } استراليا  
فيكتوريا وصحراء سميسون في قارة استراليا

هـ- صحراء الحوض الكبير وصحراء موهاف وصحراء } الأمريكتين  
سونورون وصحراء شيماهاون في أمريكا الشمالية  
و- صحراء أتاكاما في أمريكا الجنوبية.

يتضح من ذلك أن نصف الكرة الشمالي يحتوي على منطقتين صحراويتين أما نصف الكرة الجنوبي فإنه يحتوي على ثلاث مناطق صحراوية (أنظر الخريطة رقم ٢) ويفصل تلك المناطق عن بعضها البعض البحار والمحيطات الواسعة أو المناطق الاستوائية المطيرة (Adams et al., 1978).

يحتوي نصف الكرة الشمالي على الصحاري الممتدة ما بين شمال أفريقيا حتى الصين وهذه الصحاري أوسع بكثير عن تلك التي توجد في نصف الكرة الجنوبي.

●● وفيما يلي وصفا شاملا عن هذه المناطق الصحراوية الخمس في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي.

### ١.٢.١ صحاري نصف الكرة الشمالي

(Deserts Of The Northern Hemisphere)

يتصف نصف الكرة الشمالي بأكبر المناطق الصحراوية في العالم ممثلة بما يلي:

أ - صحاري شمال أفريقيا- أوراسيا

ب - صحاري أمريكا الشمالية

### ١.١.٣.١ صحاري شمال أفريقيا وأوراسيا

(Deserts of North Africa and Eurasia)

وهذه تشغل أوسع المساحات الصحراوية على مستوى العالم فيما بين شمال موريتانيا في غرب أفريقيا ممتدا حتى الصين شرقا وتعتبر هذه الصحاري (sahara) أكبر صحراء في العالم حيث تمتد في شمال أفريقيا محتضنة موريتانيا والمغرب وتونس والجزائر وليبيا ومصر عابرة البحر الأحمر إلى شبه الجزيرة العربية والخليج العربي شرقا إلى إيران شاملة بين حدودها الصحراء الملحية الكبرى (وهي إحدى المناطق غير المأهولة)

ممتدة أيضا خلال أفغانستان وباكستان وشمال الهند مع فرع يمتد جنوبا حتى سهل الديكان ولهذه الصحراء فرعين رئيسيين:

الفرع الشمالي وهو الأكثر شهرة لتواجده في ظل سلسلة جبال الهيمالايا ممتدا حتى تركستان والصين خلال صحراء تاكلاماكان في منطقة جوبي العظيمة والفرع الثاني ينتشر جنوبا من الصحراء الليبية حتى أثيوبيا والصومال عابراً البحر الأحمر إلى اليمن وعمان متأثراً بجبال حضرموت.

مناخ هذه المنطقة الصحراوية الهائلة (شمال أفريقيا- اوراسيا)، كما هو متوقع معقد جداً حيث يشتمل علي ثمان مناطق مناخية فيما يلي نبذة عن كل:

#### ١.١.١.٣.١ منطقة الصحراء الشمالية (The Northern Sahara)

وهذه تتبع مناخ البحر المتوسط وتحتوي علي تحت منطقتين مناخيتين.

( أ ) المنطقة المتأثرة بالمناخ البحري للبحر المتوسط.

(ب) المنطقة المتأثرة بالمناخ القاري (الداخلي).

يفقد مناخ البحر المتوسط تأثيره كلما اتجهنا جنوبا من ساحل شمال أفريقيا وهذه المنطقة تعتبر النموذج الحقيقي والأمثل للصحراء الحار الجاف والشتاء الدافئ قليل الأمطار وهذه تمتد من المغرب إلى مصر وقد أشار (Le Houerou, 1976) أن حدود الصحاري الشمالية يتفق مع معدل ١٠٠ مم أمطار سنوية- حوالي ٢٥٪ من تلك الصحاري يستقبل أقل من ٢٠ مم أمطار سنوية حتى عندما تصل الأمطار إلي ٥٠ مم/عام فلا يزال الغطاء النباتي فقير جدا خاصة في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية من هذه الصحاري وتتواجد النباتات بصفة خاصة في الأجزاء الوسطي في قيعان الوديان والبيئات الصخرية البارزة تكاد تخلو تماما من النباتات الزهرية.

### ٢٠١٠٣٠١ صحراء شمال شبه الجزيرة العربية

(The Desert of The Northern Arabian Peninsula)

هذه هي الصحراء الساحلية الشرقية للبحر المتوسط التي تحتضن سوريا ولبنان وفلسطين والأردن والمملكة العربية السعودية والعراق والكويت والمناخ هنا يتصف بالصيف الحار الجاف والشتاء المطير والأمطار تسقط على هيئة أعاصير قادمة من البحر المتوسط وفي هذه المنطقة الواقعة شمال مدار السرطان تتأثر الفلورة بدرجة أولى بالمناخ السائد (مناخ البحر المتوسط) حيث تصل كمية الأمطار السنوية إلى ٣٥٠ مم وفي صحراء النقب في فلسطين (إسرائيل) تتراوح كميات الأمطار ما بين ٧٥ - ١٠٠ مم/عام والتي تعزز بحوالي ١٠٠ مم/عام على هيئة ندى (dewfall) وخاصة في الشمال وفي العراق تسقط أمطارٌ سنوية في حدود ١٥٠ مم وهي الكمية التي تعتبر الحد الفاصل بين الصحراء وشبه الصحراء بينما في الأردن فإن هذا الحد يصل إلى ١٠٠ مم/عام فقط.

### ٢٠١٠٣٠١ الصحراء الإيرانية (The Iranian Desert)

المناخ الصحراوي الإيراني لا يتقيد تأثيره بالحدود الجغرافية الإيرانية فقط حيث يشتمل على المناطق الصحراوية في أفغانستان أيضاً وتتأثر الصحراء الإيرانية بصفة عامة بمناخ البحر المتوسط الذي يسبب أعاصير مطرية شتاءً تتصف بكونها صحراوية حيث الأمطار السائدة من العواصف وتتأثر الصحراء الإيرانية أيضاً بدرجة قليلة بالنظام المناخي الهندي الموسمي الذي يسبب الأمطار خلال فصل الربيع وبصفة خاصة خلال شهر أبريل وبالرغم من أن المناخ الموسمي لا يلعب دوراً كبيراً في مناخ الصحراء الإيرانية عندما يدخل المنطقة ويتقابل مناخ البحر المتوسط (عند خطوط العرض الوسطى)، ومن ثم تكون الأمطار شديدة مسببة قدراً كبيراً من التدمير.

يمكن تقسيم الصحراء الإيرانية إلى خمس أجزاء: داشت ايكافير، ايكافير اينماك، داشت أيلوث، داشت نوميدي، داشت ايمارجو- صحراء داشت ايكافير (الصحراء المالحة الكبرى)، تعتبر من أوسع الصحاري الجرداء التي لا تنمو فيها نباتات من أي نوع و الأمطار هنا نادرة جدا وتصل درجة الحرارة المطلقة صيفا إلى ٤٥م وربما أكثر وخاصة عندما تهب الرياح العاصفة الحارة.

#### ٤.١.١.٣.١ الصحاري الجنوبية (The Southern Sahara)

هذه هي الصحراء الواقعة جنوب الامتداد الأوسط للصحراء الكبرى ممتدة فيما بين جنوب موريتانيا مرورا بالسودان شاملة حدود مالي وفولتا العليا وشمال نيجيريا والكاميرون المناخ هنا مداري.

#### ٥.١.١.٣.١ صحاري منطقة الصومال-شالبي وجنوب شبه الجزيرة العربية

(The Somali - Chalbi and Southern Arabian Deserts)

تشتمل هذه المنطقة على بلدان تختلف اختلافاً جغرافياً كبيراً ومن ثم كان مناخها معقد يتأثر بطوبوغرافيا المنطقة والضغط الهوائية الحرارية المنخفضة بالإضافة إلى المناخ الهندي الموسمي أما الحواف الجنوبية لهذه المنطقة فتقع تحت تأثير المناخ المداري حيث هناك عملية انتقال سريع من الصحراء إلى الغابات الاستوائية المطيرة والبلاد التي تحتضنها هذه المنطقة هي ما يلي: أثيوبيا وموريتانيا والصومال وليبيا وتنانيا والجزء الجنوبي من شبه الجزيرة العربية في اليمن وعمان وجنوب السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة.

الجزء الداخلي للمملكة العربية السعودية يشتمل على الصحاري الرملية الكبرى: النفود والدهماء والربع الخالي وفي هذا الجزء يكون الاختلاف في الغطاء النباتي مرتبطا بالاختلافات في درجات حرارة التربة ولون الرمال والأمطار عالية نسبيا علي منحدرات الجبال

المواجهة للبحر ولكن المنطقة تكون أكثر جفافاً في اتجاه الشرق وهذه الأمطار يمكن الاعتماد عليها في فصل الشتاء عنه في فصل الصيف حيث يسود مناخ خطوط العرض الوسطى الشمالية وليس المناخ الموسمي. (Adams et al., 1978)

#### ٦.١.١.٣.١ صحراء الثار (Thar Desert)

تقع صحراء الثار على الحدود بين باكستان وشمال غرب الهند حيث تستقبل المنطقتين الشمالية والغربية من هذه الصحراء الأمطار الشتوية الناتجة من زوابع وأعاصير خطوط العرض الوسطى والطقس البارد يمكن توقع سيادته على المنطقة نتيجة للمناخ غير المستقر هذا والجزء الشرقي لصحراء الثار في الهند يستقبل أمطاراً خلال مناخ الصيف الموسمي والذي ينتهي تأثيره غرب الهند ولكنه ربما يمتد في بعض السنوات حتى غرب إيران كمية الأمطار السنوية حوالي ٢٥٠ مم.

#### ٧.١.١.٣.١ صحراء تيركيستان (The Turkestan Desert)

تقع صحراء تيركيستان في الجزء الشمالي من قارة آسيا (كانت جزءاً من الاتحاد السوفيتي) وهي عبارة عن حوض ضخم يقع جزؤه الأكبر تحت سطح البحر والجزء الجنوبي من هذه الصحراء يتأثر بمناخ البحر المتوسط أما الجزء الشمالي فمناخه قاري شديد القسوة بدرجات حرارته متطرفة البرودة والسخونة ويحد هذه الصحراء من الغرب بحر الكاسبيان ومن الجنوب الجبال الواقعة ما بين إيران وأفغانستان ومن الشرق جبال السفكيانج الغربية ومن الشمال جبال الكيرغيز.

الأمطار السنوية في صحراء تيركيستان تتراوح ما بين ٧٥ مم - ٢٠٠ مم تسقط في الغالب في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الخريف لا تسقط الأمطار خلال فصلي الصيف والشتاء بصفة خاصة في الجزء الشمالي من

هذه الصحراء وتختلف درجات الحرارة اختلافا كبيرا فيما بين أكثر من ٤٠م، أقل من ٥٧م تحت الصفر والرياح الشديدة هي السائدة.

### ٨.١.١.٣.١ صحاري التكلا ماكان وجوبي

(The Taklamakan and Gobi Deserts)

تفصل هذه الصحاري عن مصادر الرطوبة البحرية (maritime moisture) بعوائق طبوغرافية وكذلك بالمسافات الكبيرة بينها وبين البحار- هضبة التبت (حوالي ٣٦٠٠م فوق سطح البحر، وجبال تيان شان وكنلون تعتبر أكبر عائق يمنع وصول الهواء الرطب من التحرك إلى الشمال من المحيط الهندي وارتفاع جبال التبت يؤثر علي تكوين وحركة الأعاصير والتي من شأنها تطوير مسرى الرياح في المستويات المرتفعة من الجو.

تقع صحراء جوبي شمال شرق صحراء تاكلا ماكان خارج حدود مانغوليا وداخل الحدود الصينية ويقع جنوب صحراء جوبي وشرق صحراء تاكلا ماكان صحاري تسيدام وآلاشان والأوردوس وهذه ليس لها مصادر مياه خارجية غير كميات مياه الأمطار الضئيلة التي لا تزيد عن ١٠٠ مم/عام وبمتوسط حوالي ٥٠ مم/عام ودرجات حرارة تتراوح ما بين (-٦م) - (٩م) في شهر يناير، ما بين (+٢٤) - (+٢٦م) خلال شهر يوليو في غرب صحراء جوبي توجد صحاري دزونجارو - كازاخستان حيث المناخ قاري معتدل والأمطار تسقط عاصفة قادمة من المحيط الباسيفيكي خلال فصلي الربيع والصيف.

### ٢.١.٣.١ صحاري أمريكا الشمالية (The North American Deserts)

تمتد هذه المنطقة الجافة حوالي ٢٠ خطوط عرض من جنوب غرب المكسيك حتي جنوب ولايتي كاليفورنيا وأريزونا الأمريكيتين وهذه الصحراء المترامية الأطراف تتأثر تأثيرا مباشرا بالعوائق الطبوغرافية وبالبعد عن البحر ومن ثم تسود الكتل الهوائية الجافة التي تكاد تكون ثابتة (غير متغيرة).

توجد العوائق الطبوغرافية على الحدود الشمالية لمنطقة صحاري أمريكا الشمالية وهي على هيئة جبال صخرية التي لها تأثير كبير على سقوط الأمطار الشتوية أما خلال فصل الصيف فإن منطقة الباسيفيك تتأثر بخلايا الضغوط المرتفعة وبصفة خاصة في جزئها الشرقي تحت الموارد الثابتة أما الجزء الجنوبي الذي يحتوي على صحاري سونورا وستيهوها فإنها تتصف بصيفها المطير أما الأجزاء الغربية فتسقط عليها الأمطار خلال فصل الشتاء أما صحراء الأريزونا الواقعة شمال صحراء سونورا تسقط عليها بعض الأمطار صيفا وبعضها شتاء ولهذا وصفت بكونها منطقة انتقالية بين نظامين مناخيين.

### ٢٠٢٠١ صحاري نصف الكرة الجنوبي

(The Deserts Of The Southern Hemisphere)

توجد في نصف الكرة الجنوبي ثلاثة نظم صحراوية كبرى لها صفات فسيوجرافية وبيولوجية مختلفة هي: صحاري جنوب أفريقيا بمناطق ثلاث متميزة وصحاري أمريكا الجنوبية وصحاري استراليا.

### ١٠٢٠٣٠١ صحاري جنوب أفريقيا (The South African Deserts)

تشغل هذه الصحاري المنطقة فيما بين صحراء كالاهاري (Kalahari Desert) الداخلية وصحراء ناميب (Namib Desert) الساحلية الغربية وفي جنوب صحراء كالاهاري توجد صحراء كارو الكبرى وصحراء كارو الصغرى الممتدة شرقا تجاه بورت اليزابيث.

تعتبر صحراء ناميب (Namib Desert) منطقة انتقالية فعند حدودها الاستوائية يكون الصيف مطيرا أما عند الحدود الجنوبية فتسقط الأمطار عاصفة في فصل الشتاء أمطار الصيف مرتبطة بالرياح الاستوائية الغربية وهذا يعني أن صحراء ناميب تقع تحت تأثير نظامين مناخيين: المناخ شديد

الجفاف والمناخ الأقل جفافاً ويؤثر المناخ شديد الجفاف على منطقة ممتدة ما بين ٨٠ - ١٠٠ كم من ساحل المحيط الأطلنطي إلى الداخل حيث الأمطار شتوية وبمعدل سنوي أقل من ٥٠ مم بالإضافة إلى كميات المياه التي تسقط على هيئة ندى وضباب تعادل أو تزيد عن كمية الأمطار السنوية وإلى داخل هذه المنطقة شرقاً وعلى بعد حوالي ١٦٠ كم توجد المنطقة الجبلية العظمى حيث المناخ أقل جفافاً أما عند الحدود الغربية لصحراء كالاهاري يصبح المناخ شديد الجفاف.

في صحراء كالاهاري (Kalahari Desert) لا يختلف النظام المناخي كثيراً عنه في صحراء ناميب بأمتارها الاستوائية الصيفية في الشمال وأمطارها الشتوية في الجنوب القطاع الجنوبي لهذه الصحراء وحتى نهر الأورانج ومن خط عرض ٢٢م جنوباً توجد أراضي تبدو في المظهر صحراوية إلا أن غطاءها النباتي لا يشير إلى أن المنطقة صحراوية ومن ثم يطلق على هذه المنطقة الأرض العطشى (the thirst land) والصحراء غير الحقيقية (the false desert) التي نشأت نتيجة للرعي الجائر بواسطة قطعان الأبقار (عملية التصحر desertification).

صحاري كارو (Karoo Deserts) الجافة وشديدة الجفاف التي يسودها المناخ ذو الأمطار الشتوية ولا تتأثر على الإطلاق بالمناخ الجنوبي الاستوائي.

### ٢٠٢٠٣٠١ صحاري أمريكا الجنوبية

(The Deserts Of The Southern America)

صحاري أمريكا الجنوبية تشتمل على مناطق جافة وشبه جافة ممثلة لصحاري أتاكاما - بيروفيان و صحراء مونت - باتاجونيان.

### ١٠٢٠٢٠٣٠١ صحراء أتاكاما - بيروفيان (Atacama - Peruvian Desert)

تعتبر أجف منطقة ساحلية في العالم حيث متوسط الأمطار السنوية

في أريكا وإيكويكو في دولة شيلي حوالي ١٠ مم حتى في أقصى الحدود الجنوبية لتلك الصحراء في منطقة كوبيايو نادراً ما تصل كمية الأمطار السنوية إلى ٦٥ مم والضبب الساحلي يعتبر ظاهرة عامة.

#### ٢.٢.٢.٣.١ صحراء مونت- باتاجونيان

(Mont - Patagonian Desert)

تمتد هذه الصحراء جنوباً فيما بين خط عرض ٣٥ ٢٤ جنوباً حتى خط عرض ٢٠ ٤٤ جنوباً في وسط باتاجونا وبين خط طولي ٥٤ ٥٦ غرباً حتى خط طول ٥٠ ٦٠ غرباً إلى الداخل فيما بين بوليفيا وشمال الأرجنتين متوسط الأمطار السنوية يقل عن ٢٤٠ مم المنطقة ما بين نهر ريوغوبات ومضائق ماجيلان تتصف بمناخها البارد شديد الجفاف والرياح الدائمة هذا وتتراوح كميات الهطول السنوية ما بين ١٥٠ - ٣٠٠ مم (أمطار وثلوج) ومتوسط درجات الحرارة منخفض: ٦ - ١٣ م، ومنطقة خليج سان جورج في أقصى الجنوب تصنف بالمنطقة الثابتة في شدة الجفاف والغطاء النباتي الخفيف.

#### ٣.٢.٣.١ الصحاري الأسترالية (Australian Deserts)

يشغل وسط قارة استراليا مساحات شاسعة من الصحاري التي يمكن تقسيمها تحت خمس مناطق صحراوية منفصلة هي:

- ١- صحاري جيبسون.
- ٢- الصحراء الرملية الكبرى
- ٣- صحاري فيكتوريا الكبرى.
- ٤- صحاري سيببون.
- ٥- صحاري ستوت

يسود المناخ المداري في جوانب خط الاستواء أما المناخ المطير العاصف

فيسود في المناطق عند خطوط العرض المتوسطة في الشمال والجنوب وأكثر من نصف مساحة استراليا عبارة عن صحراء تتأثر بالمناخ الجاف بأمطار سنوية أقل من ٢٥٠ مم، ٢٠٪ من القارة تسقط عليها أمطار أقل من ٦٥ مم/عام أما في شمال استراليا وبالرغم من أن الأمطار تصل إلى حوالي ٦٠٠ مم/عام فإن الغطاء النباتي لا يعبر عن هذه الكمية لأنها تسقط صيفا ومن ثم تعمل درجات الحرارة المرتفعة على تبخر الجزء الأكبر منها.

#### ٤.٢.٣.١ تعليق (Comment)

الصحاري ربما تختلف في المساحات والصفات الفسيوجرافية لكنها لا تختلف كثيرا في جوهرها سواء كانت في أفريقيا أو آسيا أو استراليا أو الأمريكيتين حيث هناك تعايش بين كل الكائنات الحية ليوافقها سوية مصاعب الحياة وبالرغم من قلة الموارد الطبيعية المتجددة وبصفة خاصة النباتات فإن الإنسان بتدخله غير المقنن يعتبر السبب المباشر في القضاء على كثير من أنواعها.

#### ٤.١ مناخ الصحاري (Climate of the Deserts)

قال منتصر والقصاص (١٩٦١) : إن الصحراء هي البرية التي لا ماء فيها ولا نبات وهي مناطق الرمال الجافة التي يسكن بعض أرجائها بدو رحل لهم جلد شديد على احتمال الحياة الصحراوية القاسية وأوضح صفاتها قلة المطر وأضاف المؤلفان أن تحديد المفهوم العلمي للصحراء أي تحديد معنى قلة المطر والجفاف غير يسير حيث أن الأصل في الجفاف هو قلة المطر وذلك لأن المطر هو المورد الأساس للماء العذب الذي تعتمد عليه حياة النبات ولكن عوامل كثيرة تؤثر على هذا المورد زيادة ونقصانا ففي بعض أجزاء غربي استراليا لا تكاد كمية الأمطار السنوية تريبو على عشر بوصات (٢٥٠مم) ولكنها تكفي لزراعة القمح ذلك لأن هذه الكمية المحدودة من المطر تسقط خلال فصل نمو النبات أي في وقت حاجة المحصول إلى

الماء وهو أيضا ذلك الفصل من السنة التي تقل فيه شدة البخر وفي مناطق أخرى قد تبلغ كمية الأمطار السنوية ضعفي هذا القدر دون أن يكون لها جدوى في المجال الزراعي المطري (rainfed irrigation) لأنها تسقط في رخات شديدة فيذهب أغلب مائها بالسريان أو التسرب السطحي (run off) والبخر الشديد (high evaporation) لأن المطر يسقط في فصل شديد الحرارة جاف الهواء.

هناك اتفاق عام بين علماء المناخ والبيئة للمناطق الصحراوية على التمييز بين ثلاث مراتب للصحاري كما يلي:

١ - صحاري شديدة الجفاف (extreme-arid deserts)

٢ - صحاري جافة (arid deserts)

٣ - صحاري شبه جافة (semi- arid deserts)

وتعرف الصحاري شديدة الجفاف بأنها مناطق تتقضي السنة كاملة دون أن يسقط عليها شئ من المطر أما المناطق الجافة فهي أراض لا يتيح مناخها وقلة أمطارها زراعة أي نوع من المحاصيل الزراعية والمناطق شبه الجافة أراض قد يتيح مناخها ومطرها زراعة بعض أنواع معينة من المحاصيل ويمكن كذلك تعريف الصحراء بصور الحياة النباتية وصفاتها العامة فيقال الكساء النباتي في الصحراء ذو نبت مبعثر وأنه يتميز بالشجيرات القصيرة المتباعدة في غير ازدهام والمتصفة بخواص شكلية وتشريحية وفسولوجية تجعل لها القدرة على احتمال الجفاف الشديد وتختلف هذه الشجيرات كثيرا عن النباتات الحولية أو الموسمية وهي التي تظهر في فصل المطر وتبت بذورها وتتمو بادراتها ويكتمل نموها ثم تزهر وتثمر في تتابع سريع حتى تتم دورة الحياة كاملة خلال أسابيع محدودة وهي بذلك تتفادى فصل الجفاف ومن ثم يطلق عليها النباتات الموسمية الهاربة من الجفاف (ephemerals: drought escaping plants).

من الصفات المميزة للأمطار في الصحاري بصفة عامة هي عدم الانتظام من سنة إلى أخرى ولا من مكان إلى آخر فالسنوات المتتابعة تختلف اختلافا واضحا ويتسع مدى الاختلاف كلما قلت كمية الأمطار ولهذا الاختلاف السنوي أثر بالغ علي الاستغلال الزراعي للمناطق الصحراوية ويجعل الاعتماد عليه محفوفا بالمخاطر الشديدة ويعرف ذلك تماماً سكان المناطق الصحراوية الجافة وشبه الجافة مثل سكان الصحراء الساحلية الجافة الممتدة غرب مدينة الإسكندرية حتى مدينة مرسى مطروح في مصر ففي السهول والأراضي المنخفضة يزرع الأهالي الشعير فإذا كان المطر وفيرا نما الزرع وزادت الغلة وعم الرخاء أما إذا كان شحيحاً أجذبت المزارع وتعرض الناس للمجاعة (المنتصر و القصاص ١٩٦١، البتانوني ١٩٧٦ (Hassib, 1951 and Zahran & Willis, 1992) .

ويعرض الجدول رقم ٢ بعض البيانات عن محصول الشعير في إحدى المزارع التجريبية في قرية برج العرب الصحراوية الساحلية والواقعة على بعد ٤٥ كم غرب الإسكندرية (صحاري شمال أفريقيا الساحلية) - ومن الجدول يتضح ما يلي:

١- كميات الأمطار غير ثابتة خلال السنوات المتتابعة فكانت ٢٠٥ مم عام ١٩٤٦ ونقصت إلى ٥٢,٥ مم فقط عام ١٩٤٧ ثم ارتفعت إلى ٢٠٦ مم عام ١٩٤٨ .

٢- تعتمد كمية المحصول علي كمية الأمطار الساقطة ففي السنوات عالية الأمطار نسبياً يكون المحصول وثيراً والعكس صحيح.

وجدير بالذكر أن أهالي هذه المناطق الصحراوية (البادية) يبذرون البذور قبل فصل الأمطار انتظاراً لفرج الله ففي السنوات الخضراء تكون كمية الأمطار عالية أما السنوات العجاف فتلك التي تكون أمطارها قليلة لا تكفي لزراعة الشعير وهذا النمط الزراعي معروف منذ آلاف السنين ويسمى بالزراعة العفير.

## جدول رقم (٤)

بيان بمحصول الشعير ومساحات الأراضي المنزرعة بالشعير وكميات الأمطار الساقطة علي منطقة برج العرب في الصحراء الساحلية غرب مدينة الإسكندرية (مصر) خلال سبع سنوات متتابة (مأخوذة من منتصر والقصاص ١٩٦١).

| العالم | كمية الأمطار (مم) | مساحة الأرض المنزرعة (بالفدان) | محصول الشعير (الأردب) |
|--------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|
| ١٩٤٦   | ٢٠٥               | ٢٠٠                            | ٥١٣                   |
| ١٩٤٧   | ٥٢,٥              | ١٦٠                            | ٥                     |
| ١٩٤٨   | ٢٠٦               | ١٨٠                            | ٣٥٧                   |
| ١٩٤٩   | ٢٨٠               | ٢٠٠                            | ٦٠٠                   |
| ١٩٥٠   | ٥٤٢               | ١٠٠                            | ١٤٠                   |
| ١٩٥١   | ٥٧,٥              | ١٠٠                            | صفر                   |
| ١٩٥٢   | ١٥٦               | ١٤٠                            | ١١٧                   |
| ١٩٥٣   | ٨٣                | ١٠٠                            | صفر                   |

ونضيف هنا أن سقوط الأمطار محدود أي أنه ربما يسقط على مساحة من الأرض في موضع دون الموضع المجاور له وأنه يسقط على رخات حادثة كالفجاءة بكميات كبيرة على هيئة سيول غير متوقعة ويطلق علماء البيئية والمناخ علي هذه الظاهرة انفجار السحاب (cloud- burst) وهذا النمط المطري يسمى Flash Floods وهو خاص بالصحاري.

العامل المناخي الثاني الذي يؤثر تأثيراً مباشراً على العمليات الكيميائية والطبيعية والحيوية للنباتات في الصحاري هو درجات حرارة الجو فالشائع عن الصحاري أنها مناطق شديدة القَيْظ ولكن الواقع أنها مناطق تتصف بالاختلافات الواسعة بين درجات الحرارة فالنهار قانظ والليل بارد ويعبر عن ذلك بقول العامة: في نهار الصيف يمكن أن نشوي البيض وفي ليل الشتاء تجمد الماء والواقع أن درجات الحرارة تتراوح في مدى كبير وخاصة في الصحاري القارية البعيدة عن تأثير البحار الذي يلطف هذه التغييرات.

وللرطوبة الجوية تأثير قوي على قدرة الهواء على التجفيف فتزداد كمية الفاقد من الماء بالتبخر والنتح في الصحاري الداخلية حيث الرطوبة الجوية منخفضة أما في الصحاري الساحلية فرطوبتها الجوية مرتفعة لقربها من مساحات الماء في المحيطات والبحار ومن ثم ينخفض نسبياً الفاقد من الماء.

#### ٥.١ تربة الصحاري (Desert's soils)

ذكر (Hills et al., 1966) أن العوامل المناخية هي التي تكون الصفات الجيومورفولوجية للصحاري لأنها تؤثر على الصخور وتراكيبها ففي الصحاري تتغير الصخور السطحية مع التغييرات المناخية في عملية تعرف بالتعرية المكانية وهي أما أن تكون كيميائية أو ميكانيكية وفي بعض الأماكن تتم العمليتين معا ومن المعروف أن التغييرات اليومية الواسعة في درجات حرارة الصحاري وكذلك الإشعاع الشمسي هما المسؤولان بدرجة أولى عن عملية تكسير الصخور (التعرية) التي ربما تتعمق إلى مئات الأقدام.

وتربة الصحراء بصفة عامة غير حقيقية (غير ناضجة) وذلك لقلة موادها العضوية وعدم تميز مقطعها الرأسي إلى طبقات تختلف كيميائياً وفيزيائياً وينعكس ذلك على الغطاء النباتي المكون من نبت متناثر ويندر فيه

وجود الأشجار ومن ثم فالصحاري تتصف بوجود مناطق شاسعة عارية تماما من النباتات وقد ذكر (Jewitt, 1966) أن تربة المناطق الجافة (الصحاري) لا تصلح للزراعات المطرية وليس لها عزم رعوي على الإطلاق وذلك لعدم احتوائها على الرطوبة الكافية ويمكن تلخيص الصفات الرئيسية لتربة الصحاري كما يلي:

١- قلة المحتوى المائي.

٢- قلة المحتوى العضوي.

٣- قلة العناصر الغذائية.

٤- القلوية.

٥- الملوحة.

ففي الصحاري تكون الموارد المائية قليلة يتبخر أغلبها قبل أن يتسرب إلى ما دون السطح والقليل هو الذي يبقى داخل التربة وهذا يعني أن النظام البيئي الصحراوي جاف سواء هواءه الجوي الذي يحيط بالمجموع الخضري من ساق وأوراق أو التربة التي تحيط بالمجموع الجذري. وقد ذكر (Dregne, 1976, El-Bagouri, 1999)، أن تربة المناطق الجافة (الصحاري) يمكن تقسيمها تحت رتب التربة حسب النظام العالمي لتصنيف التربة (USDA System) :

١ - الأريديوسولز (Aridosols)، أي التربة الصحراوية بالضرورة.

٢- الأنثيسولز (Entisols) أي التربة المنقولة بالمياه والمخلوطة بالتربة الرملية الحجرية الصحراوية.

التربة الأريديوسولز التي توجد في كل صحاري العالم تربة معدنية تتميز بوجود الطبقات التي يتجمع فيها كربونات الكالسيوم والأملاح الذائبة بكميات كبيرة وهذه الطبقات تم تكوينها تحت تأثير عوامل المناخ الحديث أو

ربما تكون قد تكونت خلال العصور القديمة المطيرة وفيها تكون الطبقات السطحية ذات لون باهت وربما تكون هناك أيضا طبقة ملحية بالقرب من سطح التربة وهذه الطبقة الملحية السطحية واضحة كل الوضوح في تربة الصحاري الساحلية مثل تربة سواحل البحر الأحمر الأفريقية والآسيوية في مصر والسودان والسعودية واليمن وكذلك في سواحل الخليج العربي في دولة الإمارات العربية المتحدة والكويت وقطر الخ:

(Kassas, 1957, Kassas & Zahran, 1967, Batanouny, 1986, Zahran, 1983, Younes et al., 1983, Zahran & Al-Kaf, 1996 and Zahran, 1997)

والبتانوني (١٩٨٦) والعودات وآخرون (١٩٨١).

وكذلك توجد التربة الملحية في الصحاري الداخلية وبصفة خاصة بالواحات (Migahid et al., 1960, Zahran, 1967, 1970 - 1971, 1972, Girgis et al., 1971, 1981, Abu Ziada, 1980 and El Kholi & Zahran, 2002).

وفي أغلب الأحيان عندما تكون درجات الحرارة ملائمة لنمو النباتات فإن تربة الأريديوسولز تكون جافة ومالحة ولهذين العاملين تأثيرهما المعاكس على نمو معظم الأنواع النباتية.

أراضي الأنتيسولز الموجودة بكثرة في الصحاري الجافة تربتها معدنية لكنها لا تتميز إلى طبقات لكونها تربة حديثة التكوين أو أن طبقاتها العليا قد فقدت بعوامل التعرية. (Zahran & Willis, 1992)، هذا ويعمل مستوى الماء الأرضي القريب من السطح في التربة الملحية في التربة الأنتيسولز على تحريك الأملاح إلى أعلى وترسيبه بالقرب من السطح و من ثم تتحول إلى مستنقع ملحي صحراوي.

## الغطاء النباتي والتربة (Vegetation and Soil)

الدور الذي يلعبه الغطاء النباتي الفطري لتحسين صفات التربة الصحراوية يختلف باختلاف درجات الجفاف في المناطق شديدة الجفاف حيث الغطاء النباتي قليل جدا ومبعثر أو أنه غير موجود على الإطلاق فلا يوجد تحسين ملموس في صفات التربة وتطويرها وزيادة خصوبتها ولكن عندما تزداد كميات الأمطار السنوية كما هو الحال في بعض الصحاري الساحلية في بلدان شمال أفريقيا العربية والممتدة على ساحل البحر المتوسط تكون كثافة الغطاء النباتي أكثف ومن ثم يكون له تأثيره المباشر على تطوير التربة وتحسين صفاتها الفيزيائية والكيميائية وقد أشارت الدراسات البيئية مثل (Batanouny & Batanouny, 1969)، أن النباتات الصحراوية تقوم بدور نشيط في تثبيت التربة السطحية ولبعض من هذه الأنواع النباتية المقدرة على بناء اكمام وتلال وكثبان رملية وتثبيتها وبذلك تعطي الفرصة للنباتات الحولية والموسمية وأيضا المعمرة للنمو أما (Kassas, 1953a) فقد ذكر أن هناك علاقات وطيدة بين الغطاء النباتي وشكل الأرض.

### ٦.١ مصادر الماء في الصحاري (Water Resources in the Deserts)

قلة المياه هي الصفة المميزة للصحاري الحارة وذلك لندرة الأمطار (الذي تكلمنا عنه في الجزء السابق) إلا أن هناك مصادر أخرى للمياه بالصحاري وهي: الندى والماء الأرضي.

#### ١.٦.١ الندى (Dew)

الرطوبة الجوية في صورها المتعددة هي المورد العام للمياه العذبة فالهواء العادي يحمل كميات من بخار الماء فإذا زاد الحمل أو انخفضت درجات الحرارة أصبح الهواء مشبعا حتى نلمس وجود الماء على هيئة حبات أو قطرات من الماء تتكاثف على سطح الأرض وما يغطي سطحها مما نسميه الندى ويعتبر السحاب أيضا صورة من صور الرطوبة الجوية.

لبعض الأنواع النباتية مثل *Welwetchia sp.* القدرة على امتصاص بعض الرطوبة الجوية (مثل الندى) عن طريق الأوراق وهي عملية تضاد عملية النتح التي هي خروج الرطوبة من أنسجة الأوراق إلى الهواء ولقد دلت المشاهدات عن أن بعض المناطق الجبلية القريبة من شواطئ البحار والمحيطات- كما هو الحال في جبال المنطقة الجنوبية الغربية للمملكة العربية السعودية في أبها وجبال سينا وجبال علية على ساحل البحر الأحمر في مصر والسودان يغمرها الضباب وهو في الواقع سحب منخفضة وهذا الضباب من الموارد الرئيسة لحياة النباتات.

ذكر مجاهد وآخرون (١٩٥٦)، (Masson, 1953), (Abdel Rahman 1954) وزهران (١٩٩٥)، (Mares, 1999)، أن الندى يعتبر نوعاً من أنواع التكاثف الذي يتعرض له بخار الماء الجوى ولا يستلزم تكاثف الندى أن يكون الهواء مشبعاً بالبخار بل تعتمد العملية على وجود فرق في درجة الحرارة بين السطح الذي يتكاثف عليه الندى والهواء الملامس له ويبدأ تكوين الندى عادة بعد الغروب ويتوقف في الصباح عند الشروق وقد يتأخر بدوّه إلى منتصف الليل أو بعده وقد تطول مدته أو تقصر حسب الظروف الجوية ويختلف عدد الليالي التي يترسب فيها الندى كما تختلف عدد الساعات التي يستقر فيها سقوطه وكذلك كميته في مختلف الصحاري كما أن الندى يظل مغطياً لسطوح النباتات وأوراقها لمدد مختلفة وجدير بالذكر أن مصدر الندى ليس فقط بخار الماء الجوى بل إن جزءاً منه يأتي أيضاً من التربة ويصعد إلى سطحها بالخاصية الشعرية كما أن سطح الأرض إذا كان مبتلاً فإنه يكون مصدراً أساسياً لبخار الماء الذي تحتويه الطبقات السفلي من الهواء الجوى.

للندى فصول تتميز بارتفاع الرطوبة النسبية وهي شهور الربيع والصيف في الصحاري الساحلية وشهور الخريف والشتاء في الصحاري

الداخلية ويتسبب تكاثف الندى عن برودة الأجسام التي يترسب عليها  
شاملة التربة والنباتات وذلك بفعل الإشعاع ولكنه يعمل بمجرد تكاثفه على  
وضع حد لهذه البرودة وذلك لأن التكاثف من شأنه أن يرفع درجة حرارة  
الجو والأرض فبمجرد إبتداء الندى يقف التدهور في درجة حرارة الأرض  
أو تقل سرعته والدليل على ذلك ما يشاهد عادة من أن سرعة الهبوط في  
درجة حرارة السطح تكون أبطأ في النصف الأخير من الليل أي بعد ابتداء  
الندى منها في النصف الأول وأن سطح الأرض يكون أبرد في الليالي  
الجافة منه في الليالي الندية.

يعتبر الندى مورداً هاماً من موارد الماء للنباتات بالصحاري فقد تكون  
كميته معادلة لكمية الأمطار الساقطة أو تفوقها وتختلف نسبة الندى إلى  
المطر في الصحاري المختلفة بالعالم ففي بعض الجهات يبلغ الندى ٢٠٪  
من كمية المطر وفي جهات أخرى تكون كمية الندى أكثر من كمية الأمطار  
خلال العام كما هو الحال في صحراء حلوان جنوب القاهرة حيث  
متوسط الأمطار السنوية حوالي ٣٠مم بينما كمية الندى تصل إلى حوالي  
٥٠مم/ عام (Batanouny, 1963)، ويمتاز الندى عن المطر أنه لا يتعرض  
للتسرب السطحي ولو أنه كالمطر يتعرض للتبخر وفي المناطق الجافة لا  
تسمح كمية الندى الضئيلة بتغلغله في التربة إلى عمق كبير ولا يتعدى أثره  
الطبقة السطحية ومهما كانت غزارة الندى فإنه لا يتعمق أكثر من ١٠ سم  
في التربة.

في الصحاري يعتبر الندى مورداً أساسياً هاماً للأشن والحزازيات  
الجفافية وغيرها من النباتات الزهرية الصغيرة فقد وجد أن بعض  
الحزازيات يزداد محتواها المائي من ٢٠ - ٣٠٪ من الندى أثناء النهار إلى  
١٠٠٪ بعد ليلة غزيرة الندى وفي حالات أخرى كانت الزيادة أكثر من ذلك  
ويري كثير من علماء البيئية النباتية أن النباتات الموسمية (تحت الحولية

(ephemerals)، والحوليات (annuals) وثنائية الحول (biennials)، أي النباتات قصيرة العمر (therophytes) تعيش على الندي وحده لأنه منتظم السقوط ويرى بعض العلماء الآخرين أن أوراق كثير من النباتات الوعائية تستطيع أن تمتص بعض الندي المتكاثف على سطوح أوراقها عن طريق الأدمة كما أن بعض الأشجار تمتص ماء الندي من خلال القلف وكما هو معروف فالندي لا يساهم بشئ يذكر في زيادة المحتوى المائي للتربة إلا أنه يعمل بتبخره على زيادة الرطوبة الجوية فيقلل بذلك تبخر الماء من التربة ومن النبات لفترة من الوقت.

### ٢٠٦٠١ الماء الأرضي (المياه الجوفية) (Ground Water)

ويقصد بالماء الأرضي (المياه الجوفية) ذلك المخزون في باطن الأرض بعيداً عن السطح ويلزم لاستخراجه حفر الآبار التي تصل أعماقها إلى بضعة المئات من الأمتار وقد ذكر محمد المهدي (١٩٧٦) أن المياه الجوفية تكون ما يقرب من ٠,٦ ٪ من جملة المياه المخزونة على الكرة الأرضية وهي بهذا تكون أكبر مستودع للمياه العذبة على الأرض كما تبلغ ٦٠٠ مرة حجم المياه العذبة السطحية الموجودة على هيئة أنهار وبحيرات وأنها تساوي ما يقرب من عشر مرات من حجم مياه الأمطار المتساقطة على وجه الأرض وأفاد نفس المؤلف أن المياه الجوفية تنشأ من تسرب مياه الأمطار والأنهار خلال حبيبات التربة بعد تشبعها حيث تتجمع في خزانات أرضية هائلة وتعتبر هذه المياه المورد الوحيد للمياه في كثير من بلاد العالم الصحراوية والتي تفتقر إلى الأنهار والبحيرات العذبة مثل المملكة العربية السعودية والكويت وقطر وعمان ودولة الإمارات العربية المتحدة والبحرين واليمن وكل بلدان شمال أفريقيا العربية فيما عدا مصر (ليبيا وتونس والجزائر والمغرب) - ومن أهم صفات المياه الجوفية ما يلي:

١- مياه نقية خالية من الميكروبات لأنها أقل عرضة للتلوث بنفايات المصانع والمجاري والإشعاعات الذرية.

٢- تخزينها تحت سطح الأرض يقلل كثيرا من نسبة الفاقد منها بسبب البخر الذي تعاني منه المياه السطحية فقد قيل إذا أردت أن تنقذ الماء من الضياع فادفنه في باطن الأرض.

٣- خزانات المياه الجوفية مأمونة ولا تتعرض لأخطار الفيضانات والزلازل وأعمال التخريب وسعتها لا تتأثر بطول الزمن بسبب الطمي (كما في الأنهار) ولا تتطلب صيانة أو إصلاحات.

٤- سطوح المساحات التي تشغلها المياه الجوفية تحت سطح الأرض يمكن أن تستغل في الزراعة.

٥- تمتاز الخزانات الارتوازية بضخامة مخزونها من المياه وعليه فهي تمثل احتياطا هائلا من المياه يمكن الاستفادة منه عند شح موارد المياه السطحية بسبب الجفاف (عدم سقوط الأمطار) لأعوام متعاقبة وعلي سبيل المثال تقدر المياه الجوفية في خزان ساق النعام الجوفي بمديرية دارفور بالسودان بحوالي مائة مليار متر مكعب وهو أكبر من عشرة أمثال المياه السطحية خلف كل الخزانات المقامة على نهر النيل وروافده بالسودان.

٦- استعمال المياه الجوفية لأغراض الزراعة غالبا ما يكون أقل تكلفة من استعمال المياه السطحية وذلك لأن الطبقة الحاملة للمياه كشبكة توزيع تجعل من الإمكان حفر الآبار وتوفير المياه في الموقع الذي يراد استعمالها فيه وهذا يوفر المال والجهد الذي يستلزمه شق الترع والقنوات الطويلة ومشكلات حفرها وصيانتها من وقت لآخر وكذلك فمستوى المياه الجوفية أقل عرضة للتذبذب من مستوى الأنهار والوديان في المواسم والفيضانات وفصل الجفاف.

٧- المشروعات المقامة على المياه الجوفية لا تستلزم بالضرورة استثمارات طائلة أو وقت طويل قبل الإنتاج بعكس المشروعات المقامة على المياه السطحية والتي تستلزم أقامه الخزانات وحفر

الترع ويمكن تصنيف الماء الأرضي حسب مصادره المباشرة إلى صنفين (منتصر والقصاص ١٩٦١): ماء أرضي مصدره أمطار موضعية (محلية)، وماء أرضي مصدره أمطار خارجية أو قديمة.

#### ١.٢.٦.١ ماء جوفي متجدد من الأمطار المحلية

(Ground Water From Local Rain)

لهذا الماء أهمية خاصة في مناطق الصحراء الساحلية مثل الصحاري الساحلية الممتدة شمال أفريقيا على ساحل البحر المتوسط (مصر- ليبيا- الجزائر- تونس- المغرب) والصحاري الساحلية لبلدان شرق البحر المتوسط (فلسطين- سوريا- لبنان) حيث تسقط الأمطار على الكثبان الرملية والرواسب السطحية فيتسرب بعضه إلى باطنها ليخترن ومن المظاهر الخاصة لهذا الماء أنه يظل طافيا فوق ما دونه من الماء الملح المتسرب من البحر فإذا كانت البئر من العمق بحيث لا يتجاوز الماء العذب فهي صالحة فإذا زاد عمقها عن ذلك طفي عليها الماء الملح ومثل ذلك يقال على هذه الآبار إذا أخذ منها الماء بسرعة أو بكميات لا تتيح للطبقات حاملة الماء العذب أن تغذي البئر فيطفي الماء الملح الصاعد من أسفل لذلك تحتاج هذه الآبار إلى حرص شديد في استقلالها. ويستغل هذا الماء المخترن في طبقات الكثبان الرملية الساحلية للأغراض اليومية الإنسانية وكذلك لزراعة بعض المحاصيل مثل الزيتون والعب والتم والنخيل والقرعيات وحديثا نجحت زراعة أشجار التفاح واللوز والخرنوب والخوخ.

وهناك صنف آخر من المياه الجوفية التي تتجمع من الأمطار الموضعية والتي يطلق عليها عيون الجبال والمنتشرة في معظم الجبال الساحلية في بعض البلدان العربية مثل جبال ساحلي البحر الأحمر في مصر والسودان والسعودية واليمن وجبال عمان وجبال المغرب الخ والتي تتسرب منها المياه منبثقة من شقوق الجبال والتي أصلها الأمطار المنحدرة مياهاها على سطوح

الجبال متجمعة في شقوق وفوالق أو تجاوييف في الصخور مكونة خزانات حافظة للمياه وربما تتجمع أيضا المياه في هذه البيئة الجبلية في بعض الصخور المسامية حتى إذا وجدت لها مخرجا تفجرت منه في صورة عين نابغة.

### ٢٠٢٠٦٠١ ماء أرضي مصدره أمطار خارجية أو قديمة

(Ground Water From Ancient Rain)

يكثر هذا النوع من المياه الأرضية (الأرتوازية) والذي يطلق عليه أيضا الماء الأرضي ذو المصادر البعيدة في الواحات والمنخفضات في صحاري بلدان الوطن العربي حيث تحفر آبار عميقة تصل إلى مستوي الماء الجوفي فيندفع الماء صاعدا في البئر إلى سطح الأرض ويرتفع عنه فالماء مختزن تحت ضغط يكفي لرفعه إلى ما فوق مستوى الأرض وتتراوح أعماق الآبار ما بين ٢٠٠ - ٢٥٠م أو أكثر ويرتبط وجود المياه الجوفية في أي منطقة صحراوية بنوع الصخور والتكوينات الجيولوجية السائدة في تلك المنطقة وقياسا على ذلك فإنه من الممكن تقسيم التكوينات الجيولوجية في الصحاري إلى مجموعتين أساسيتين:

- أ - تكوينات جيولوجية حاملة للمياه الجوفية وهي التكوينات القادرة على امتصاص وتخزين وبث أو إعطاء المياه الجوفية بكميات مناسبة.
- ب - تكوينات جيولوجية غير حاملة للمياه الجوفية وهي التكوينات التي لا تستطيع امتصاص وتخزين وإعطاء المياه بكميات مناسبة.

في البلاد العربية يعتبر الحجر الرملي النوبي أهم التكوينات الجيولوجية الحاملة للمياه الجوفية على نطاق واسع وهو يحتل مساحة شاسعة في كل من مصر وليبيا والسودان كما يوجد في السعودية وسوريا والأردن وبلدان شمال غرب أفريقيا.

وهكذا يمكننا تلخيص ماسبق بأن المصادر الرئيسية للمياه في الصحاري بصفة عامة ومنها صحاري بلدان الوطن العربي هي:

١- الأمطار.

٢- الرطوبة الجوية (الندى).

٣- الماء الأرضي

والماء الأرضي (المياه الجوفية) مخزون في باطن الأرض على أبعاد مختلفة وله مصدران مطريان مختلفان:

أ . أمطار محلية حديثة

ب. أمطار خارجية أو قديمة

إلا أن هناك مصدراً ثالثاً للمياه الجوفية في بعض وليس في كل الصحاري وهو مياه الأنهار مثل ما هو واقع في صحاري بعض البلدان العربية كما يلي (أطلس المعارف ١٩٧٥):

١- نهر النيل (في مصر والسودان).

٢- نهر الفرات (في سوريا والعراق).

٣- نهر دجلة (في العراق).

٤- أنهار بردي واليرموك وبعض الأنهار الصغيرة الساحلية (سوريا).

٥- نهرا العاصي والقاسمية (لبنان).

٦- نهر الأردن (الأردن).

وكل هذه الأنهار تمثل المياه السطحية التي تستخدم في الأغراض الإنسانية والزراعة والصناعة في تلك البلدان ولكن جزءاً كبيراً من مياهها يتسرب إلى باطن الأرض ليصبح ماءً جوفياً ينتقل إلى الصحاري المتاخمة لتلك الأنهار فقد ذكر منتصر والقصاص (١٩٦١) أن في مصر يتأخم مجرى نهر النيل في الصعيد والدلتا مناطق تغطيها رواسب مسامية من الحصى والرمل والطيني يتسرب إليها بعض مياه النهر فإذا حفرت الآبار في مثل تلك المناطق فإنها تصل إلى مستوى الماء الأرضي ذي الارتباط الوثيق بماء

النيل وهذه الرواسب تحمل ماء النيل في باطنها وتمتد إلى مسافات من  
النهر تتراوح بين الضيق حيث تلاحق الهضبة الصخرية مجرى النهر  
والإتساع حيث يتسع مدي هذه الرواسب وهذا يعني أن تلك الرواسب ضيقة  
في مصر العليا (الصعيد) ورحبة في مصر السفلي (الدلتا) وقد ذكرت  
المراجع التي نذكر منها:

Shata et al. (1962, a,b), El-Fayoumi (1964), Zahran & Girgis (1970), Abu Al-Izz  
(1971), Zahran & Willis (1992) and .(١٩٩١) حميدة

أن هناك اتصالاً مائياً ثابتاً بين فرع رشيد (الفرع الغربي لنهر النيل  
في الدلتا) ومنخفض وادي النطرون في الصحراء الغربية في مصر حيث  
يتسرب الماء العذب الأرضي القادم من نهر النيل (فرع رشيد) غرباً إلى  
المنخفض ممثلاً الماء العذب الذي يغذي هذا المنخفض الصحراوي ومستوي  
هذا الماء الأرضي غير بعيد فيكفي شق أخدود طولي لا يجاوز عدة أمتار  
يتجمع فيه الماء العذب فيرفع هذا الماء بالمضخات لتروى به الأرض غمراً  
ورشاً ومثله أيضاً مياه الآبار التي تحفر على امتداد الصحاري المصرية  
سواء المجاورة لفرعي دمياط ورشيد بالدلتا أو على جانبي المجري الرئيس  
للنهر في الصعيد حيث تم استصلاح وزراعة مساحات شاسعة من تلك  
الصحاري اعتماداً كلياً على تلك المياه الجوفية القادمة من نهر النيل  
وفروعه.

#### ٧.١ موائل (بيئات) الصحارى (Habitats of The Deserts)

المدى الواسع لأشكال الأرض في الصحاري مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً  
بالتركيب الجيولوجي الحالي للأرض فعوامل المناخ وبصفة خاصة الأمطار  
والرياح وأشعة الشمس الملتهبة ودرجات الحرارة المرتفعة صيفا والباردة  
شتاء تعتبر العوامل الرئيسية التي تشكل سطح الأرض في بنيات وتراكيب  
متنوعة وكل تركيب جيولوجي (الصخور الأم) له تأثيره المباشر على  
الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة ومن ثم على نمو النبات.

عمليتا التعرية والترسيب تتمان بصورة مستمرة مؤديتان إلى تغيير الشكل العام للصحراء وتحويله إلى موائل متنوعة حقيقة ربما تمر عقود دون أن تسقط الأمطار الغزيرة على الصحراء ولكن عند سقوطها تعمل على أحداث تعرية شديدة وترسيب لكميات كبيرة من المواد المنقولة وقد أشار (Hills et al., 1966)، أن أشكال التعرية الموجودة حاليا في الصحاري تعود أساسا إلى تأثير الأمطار الغزيرة في العصور الجيولوجية السابقة والوديان الصحراوية وروافدها وتقدم دليلا لا شك فيه ومن ناحية أخرى فقلة الأمطار في التربة الصحراوية مع ارتفاع كميات المياه المفقودة بعامل التبخر من التربة مع ندرة الغطاء النباتي الصحراوي أدت كلها إلى تملح أجزاء واسعة من الصحاري (كما تم توضيحه في الجزء السابق).

أفاد (Kassas, 1953b) أن هناك علاقات وطيدة بين الغطاء النباتي وشكل الأرض في الصحاري وأهمية الشكل تعزي إلى عاملين: الأول تحكم الأرض في محتواها المائي والثاني أن شكل الأرض ربما يسهل أو يصعب وصول حيوانات الرعي وكما هو معروف فالرعي الجائر يعتبر أحد العوامل التي تعوق نمو النباتات.

ذكر (Adams et al., 1978)، أن المظاهر الجيومورفولوجية في الصحاري تشتمل على (١٤) أربعة عشر موئلا هي: الجبال الصحراوية، السهول الصحراوية، الغطاءات النهرية، والقوصرة، والمراوح النهرية، الصخور المعزولة، والوديان، والملاحات الجافة (البلايا)، والسبخات، والملاحات، والمسطحات الصحراوية، والأرصفة الصحراوية والأراضي السيئة، والكثبان الرملية أما القصاص (Kassas, 1953b)، فقد أفاد إن الصحراء المصرية - كجزء من صحاري العالم- تتصف بالموائل الست التالية: الوديان، والسطوح الصخرية، السطوح المستوية، والصحاري المدرية، والمنحدرات، والأجراف إلا أن (Zahran & Willis, 1992)، فقد أشاروا أن

صحراء مصر الساحلية والداخلية تحتوي أيضا على الموائل التالية: المستنقعات الملحية (الجافة والرطبة) ومستنقعات المانجروف والمستنقعات القصبية والتكوينات الرملية وكل من هذه الموائل يتصف بتربة مميزة له وكذلك بغطاء نباتي وفلورة مختلفة عن باقي الموائل وفيما يلي نبذة عن كل منها:

#### ١.٧.١ موئل السطوح الصخرية (rocky surface)

هذا موئل جاف تكاد تنعدم فيه المتطلبات الضرورية لنمو النباتات إلا من أنواع قليلة شديدة التخصص يطلق عليها النباتات الصخرية (chasmophytes) التي ترسل جذورها بين شقوق الصخور.

#### ٢.٧.١ موئل السطوح المستوية (رصيف التعرية erosion pavement)

تتغطى سطوح هذا الموئل بفتات الصخور الناعمة مختلطة ببعض الصخور المستديرة وهي أما مستوية أو متموجة حيث تتجمع المياه السطحية في مجاري مائية صغيرة التي تبطن بطبقة رقيقة من الرمال الناعمة ومن ثم تجد النباتات بيئة مناسبة للنمو وهناك فرق واضح بين الغطاء النباتي الموجود في هذه المجاري المائية تبعاً لحجمها وعمق تربتها ومحتواها المائي.

#### ٣.٧.١ موئل الصحاري المدرية (gravel desert)

في هذا الموئل تتكون الترسبيات السطحية من مواد منقولة وليست من مواد نتجت من تكسير التربة الأم التحتية كما هو الحال في موئل السطوح المستوية والحصى (المدر) الذي يكون الطبقة السطحية لموئل الصحاري المدرية يكون مستديرا وليس مضلعا ولونه داكن أو أبيض شفاف أو نصف شفاف وتذرو الرياح الرمال من سطح الصحاري المدرية وخاصة في المرتفعات مخلفة الحصى على السطح عاريا من التربة بل هو يحمي التربة تحته من الانتقال بالرياح لذلك يعتبر الحصى درعا واقيا للتربة تحته

ويتداخل الحصى (المدر) ويتلاصق ليكون طبقة صلبة صماء لا تخترقها جذور النباتات لذلك فالصحراء المدرية تعتبر موئلا عقيما لا تنمو فيه نباتات فيما عدا بعض الأشن الصخرية والطحالب الأرضية التي تنمو على السطح الأسفل للمدر الأبيض نصف الشفاف وفي بعض الجهات لا يكتمل تكوين الغطاء المدري المتماسك على سطح الأرض بل يكون المدر قليلا ومتباعدة ومختلطا بكميات كبيرة نسبيا من التربة الناعمة وفي هذه البيئة تنمو بعض الأنواع النباتية الموسمية والحولية أثناء فصل الأمطار وتستمر طوال فصل الربيع وتختفي عند قدوم فصل الجفاف و في السنوات غير المطيرة لا تظهر هذه النباتات الترسبات الناعمة في الصحاري المدرية التي تكون بالضرورة سيليكونية بينما في موئل السطوح المستوية فتكون كلسية والأملاح الذائبة في تربة الصحاري المدرية قليلة جدا هذا وتتكون على السطوح المتموجة للصحاري المدرية شبكة من القنوات الصغيرة التي تجري فيها مياه الأمطار السطحية وهذه القنوات تبطن بترسيبات طميية منقولة بالمياه وتعتبر موئلا مناسباً لنمو بعض الأنواع النباتية أما الأجزاء المستوية من الصحاري المدرية فهي معرضة لترسيب مواد منقولة بالرياح التي تكون موئلاً مناسباً لغطاء نباتي مكوناً من النباتات الحولية والموسمية وباستمرار بناء التربة وتعميقها تكون موئلا جديداً مناسباً لنمو العشائر النباتية التي يسودها عدد من الأنواع الجفافية المعمرة.

#### ٤.٧.١ موئل المنحدرات (slopes)

هذا الموئل يوجد في الغالب في أطراف الهضاب وجوانب الوديان والجبال والتلال وسطح هذا الموئل يغطي عادة بفتات الصخور ذات القوام المناسب لنمو النباتات حيث توجد جيوب صغيرة بين صخور السطوح تتجمع فيها الرمال والمياه مكونة بنية صالحة لنمو بعض الأنواع النباتية وفي موئل المنحدرات يكون لعامل التعرض أثر كبيرٌ على نوعية الغطاء النباتي ففي المنحدرات المتجهة إلى الشمال يكون الغطاء النباتي أكثر منه في

المنحدرات المتجهة إلى الجنوب ويتكون الغطاء النباتي لموئل المنحدرات على جوانب الوديان في الصحاري من نباتات معمرة جفافية وفي منحدرات الجبال العالية يتصف الغطاء النباتي بالتمنطق الذي يتأثر أساساً بعامل الارتفاع فالأجزاء السفلية من تلك المنحدرات يتصف بدرجات حرارة أعلى من المستويات المرتفعة الذي تقل فيها درجات الحرارة بالتدريج كلما زاد الارتفاع وبالنسبة للأمطار تستقبل الأجزاء السفلية كميات مياه أكبر من المستويات العليا وتري هذه الظاهرة في جبال الجزء الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية وجبال شبه جزيرة سيناء وجبال عمان وجبال البحر الأحمر في مصر والسودان وجبال المغرب.

#### ٥.٧.١ موئل الأجراف (cliffs)

تعتبر الأجراف بيئة شديدة الجفاف تعوق نمو النباتات إلا عدداً قليلاً جداً من الأنواع النباتية التي يمكنها النمو في شقوق الصخور وتكون سيقانها متدلية و في هذه الأجراف ينعدم احتمال تكوين تربة سطحية فقط تتجمع الرمال المنقولة بالرياح داخل شقوق الصخور وفي وجود كمية من الماء القليلة تتمكن بذور هذه النباتات شديدة التخصص المتأقلمة للاستيطان في هذا الموئل من الإنبات لتعطي البادرات التي تنمو لتكون النبات الناضج الذي غالباً ما ينمو في المستويات المرتفعة بعيداً عن متناول حيوانات الرعي أو الإنسان (للتقطيع) لوعورة الوصول إليه وأجراف مساقط المياه التي تتجمع تحت أقدامها مياه الأمطار في حفر مائية بعمق ربما يصل إلى أربعة أمتار تعتبر موئلاً مناسباً لنمو شجيرات التين الزائفة (السميوك) *Ficus pseudosycomorus* وعلي جوانب الحفر المائية حيث الجو رطباً تنمو أنواع من السراخس.

#### ٦.٧.١ الوديان (wadis)

هي أحد النظم البيئية الرئيسية في الصحاري حيث تمثل نظام صرف

لمياه الأمطار والسيول ولذلك فهي تستقبل كميات من المياه أكثر من الموائل الأخرى ومن ثم يكون غطاؤها النباتي أكثر إلا أنه معرض للتقطيع والرعي الجائرين لسهولة وصول البشر وحيوانات الرعي إليه مما يعرض أنواعها النباتية وخاصة تلك الصالحة للرعي وإنتاج الأخشاب والأدوية إلى الانقراض ومن ثم يلاحظ أن معظم الأنواع النباتية السائدة في الوديان والتي تغطي مساحات واسعة من الصحاري هي تلك غير القابلة للرعي لعدم استساغة الحيوانات لها وتتكون تربة قاع الوديان من صخور مفتتة تختلف في الأحجام ما بين جزئيات رملية دقيقة إلى حصى كبير (Kassas & Imam, 1954) وتتغذى تلك القيعان بطبقات متبادلة من الرمال الناعمة والحصى الخشن وهذا التبادل الطبقي له تأثيره المباشر على كميات المياه المتاحة للنباتات في التربة ومن ثم كان لعمق التربة في وديان الصحاري أهمية كبيرة لدى الدارسين لأنه يعتبر أحد العوامل الرئيسة المحددة لنوعيه الغطاء النباتي في تلك الوديان فإذا كانت التربة رقيقة وسطحية فإنها تبلل بالمياه خلال موسم الأمطار ولكنها تجف سريعاً في الفصل الجاف وفي مثل هذه التربة غير القادرة على الاحتفاظ بالماء ينمو الغطاء النباتي قصير العمر الموسمي (ephemeral vegetation) أما التربة العميقة فإنها تسمح بتخزين كميات من المياه في الطبقات السفلية والتي يمكن أن تعتبر مورداً مائياً هاماً للنباتات المعمرة ذات الجذور العميقة والتي تشتمل على الشجيرات وتحت الأشجار وبعض الأشجار والنباتات العشبية.

#### ٧.٧.١ التكوينات الرملية (sand formations)

التكوينات الرملية واسعة الانتشار في كل الصحاري بالوطن العربي وخارجها والتي تنمو عليها أنواع معينة من النباتات المحبة للرمال (البساموفائيات psammophytes) والتي تتصف بالإمكانية الفطرية لترسيب الرمال المحمولة بالرياح حولها وتكوينها في تكوينات رملية مختلفة الأحجام والارتفاع ومن أهم صفات هذه النباتات المحبة للرمال

أنها تنتج عدداً كبيراً من الجذور العرضية من سيقانها وفروعها وجذورها تمكنها من التغلب على مشكلة ردم النبات تماماً بالرمال حيث لديها المقدرة على أن تنتج أفرعا جديدة إلى أعلى وفي هذه الحالة تقوم السيقان والأفرع المدفونة تحت الرمال بعمل الجذور ولذلك يتمكن النبات من النمو إلى أعلى مخترقا الرمال التي تغطيه وهكذا تستعيد هذه النباتات حياتها من جديد .

#### ٨.٧.١ الموائل الملحية (saline habitats)

هي الأراضي التي تحتوي على قدر عال من الأملاح مما يعوق نمو معظم أنواع النباتات فيما عدا تلك التي حباها الله بصفات مورفولوجية وتشريحية وفسولوجية تمكنها من النمو والتكاثر في مثل هذه البيئة ملحية التربة وهي النباتات الملحية (الهالوفيتات halophytes) والموائل الملحية تتواجد في كل من الصحاري الساحلية على امتداد سواحل البحار والمحيطات والصحاري الداخلية وبصفة خاصة في الواحات والمنخفضات بالصحاري البعيدة عن تأثير البحار والمحيطات وتتميز أراضي المستنقعات الملحية الساحلية بارتفاع كميات ملح كلوريد الصوديوم على غيره من الأملاح أما أراضي المستنقعات الملحية القارية (الداخلية) فأصنافها كثيرة (منتصر والقصاص ١٩٦١) منها أراضٍ تحتوي على كميات مرتفعة من كلوريد الصوديوم وأخرى تحتوي على كميات كبيرة من أملاح الماغنسيوم والتي يطلق عليها الأراضي المرة وأراضي كبريتات الكالسيوم (أو الأراضي الجبسية) وأراضي كربونات الصوديوم (أو الأراضي القلوية)- وبناء على (Chapman, 1960, 1974) فأراضي المستنقعات الملحية بالصحاري تقسم إلى ثلاثة أصناف:

أ- أراضٍ قلوية غير ملحية وفيها نسبة عالية من صوديوم التبادل مع قليل من الأملاح التي تذوب في الماء والرقم الأيروجيني ٨,٥ .

ب- أراضي قلووية ملحية وفيها نسبة عالية من أملاح صوديوم التبادل مع وفرة من الأملاح التي تذوب في الماء والرقم الأيدروجيني أقل من ٨,٥ .

ج- أراضي ملحية وفيها نسبة أقل من صوديوم التبادل مع وفرة من الأملاح التي تذوب في الماء والرقم الأيدروجيني أقل من ٨,٥ .

بالإضافة إلى هذه الأصناف للموائل الملحية التي تحدد بنوع وكمية الأملاح التي تحتويها فالمحتوى المائي لتربة الموائل الملحية يحدد أيضا نوع الغطاء النباتي الذي يسودها فهناك:

#### ١.٨.٧.١ الموائل الملحية الرطبة (wet salt marshes)

وهي تتميز بتربتها الملحية المشبعة طول الوقت بالمياه وربما تغمر بعض الوقت أيضا بالمياه (مياه البحار أو بالمياه الجوفية).

#### ٢.٨.٧.١ الموائل الملحية الجافة (dry salt marshes)

وهي تلك التي تكون تربتها الملحية جافة طول الوقت إلا أنها تحتوي على قدر صغير من الماء أو تكون مشبعة بالماء بعض الوقت.

#### ٣.٨.٧.١ المستنقعات القصبية (reed swamps)

هذه المستنقعات تربتها الملحية مغمورة بالماء تماما طول الوقت.

#### ٤.٨.٧.١ مستنقعات المانجروف (mangrove swamps)

ويطلق عليها أيضا مستنقعات مقابر الرجال أو مستنقعات الشورة أو مستنقعات القرم (الجرم) وتربتها تكون مغمورة طول الوقت بمياه البحار ونشير هنا إلى أن مستنقعات المانجروف تتواجد فقط على امتداد سواحل البحار المدارية أي بالصحاري الساحلية فقط أما الموائل الثلاث الأخرى فإنها توجد في الصحاري الساحلية والداخلية.

## ٨.١ الحياة النباتية الفطرية في الصحاري (Desert Natural Vegetation)

بعد أن القينا الضوء على الصفات الطبيعية للصحاري وبصفة خاصة المناخ والتربة وتعرفنا على موائلها المختلفة وحتى نستكمل الصورة البيئية لها سنقدم في هذا الجزء من الكتاب نبذة مبسطة عن الحياة النباتية الفطرية في الصحاري بصفة عامة شاملة مجاميعها المتنوعة والصفات البيولوجية والبيئية لنباتاتها والتي تُوَقلمها للمعيشة تحت عوامل الإجهادات الصحراوية (الجفاف والملوحة وتطرف درجات الحرارة) وكلها عوامل تعوق نمو معظم الأنواع النباتية المعروفة فيما عدا تلك التي تتصف وراثيا ومورفولوجيا وتشريحيًا وفسيلوجيا وبيئيًا تمكنها من تحمل أو تقاوم تلك الاجهادات الصحراوية ومن ثم يتيسر لها الاستيطان في الصحاري وهذه النباتات بأنماطها المختلفة تكون الغطاءات النباتية الفطرية في كل الموائل الصحراوية.

ذكر (Kassas, 1966) أن الغطاء النباتي الصحراوي (Desert vegetation) - مثل باقي أنواع الغطاءات النباتية الفطرية الأخرى بالعالم- يمكن تقسيمه إلى عشائر (مجتمعات) نباتية (plant communities) يسود كل عشيرة (مجتمع) نوع نباتي واحد أو أكثر ومن المعروف فالنباتات السائدة (dominant species) في مناطق المناخات المطيرة تتحكم في الأنواع النباتية المرافقة (associate species)، إلا أن هذا التأثير البيئي لا يوجد في الغطاء النباتي الصحراوي الفطري حيث النبات السائد هو الأكثر وفرة ويعطي نموه الشكل المتجانس للعشيرة وتضيف الأنواع النباتية المرافقة بعض التفاصيل إلى تركيب العشيرة.

الأنواع النباتية الفطرية التي تنمو في الصحاري يمكن تقسيمها تحت مجموعتين رئيسيتين:

- مجموعة النباتات قصيرة العمر (therophytes)

- مجموعة النباتات المعمرة (perennial plants)

## ١.٨.١ مجموعة النباتات قصيرة العمر الثيروفايتات (therophytes)

هذه المجموعة تشتمل على النباتات الطارئة (accidental plants) والنباتات الموسمية (ephemeral plants)، والنباتات الحولية (annual plants) والنباتات ثنائية الحول (biennial plants) وكلها نباتات تتعجل إنهاء دورة حياتها لتتم خلال فترة وجيزة تتراوح ما بين أسابيع قليلة (النباتات الطارئة والموسمية) أو أقل من عام (النباتات الحولية) أو أقل من عامين (النباتات ثنائية الحول) وكلها لا تظهر إلا خلال الفصول أو الأعوام المطيرة فقط وتجف وتذوى خلال الفصول أو الأعوام الجافة وتظل بذورها حية داخل التربة أو ربما فوق سطحها انتظاراً لأمطار الفصول أو السنوات التالية ومن ثم يطلق على تلك النباتات قصيرة العمر "النباتات الهاربة من الجفاف" أو "النباتات الصحراوية غير المحتملة للجفاف: (drought escaping plants or drought avoiders plants)

النباتات قصيرة العمر تنمو بغزارة خلال الفصول المطيرة مغطية مساحات شاسعة من الصحاري مكونة بساطاً أخضر مزيناً بالأزهار الجميلة وقد أفاد البتانوني (١٩٧٦) أن هذه النباتات بالرغم من أنها تنمو في الصحاري فهي نباتات وسطية (ميزوفاييتات mesophytes) التي تنمو إلى الحد الذي تيسره ظروف الماء المتاح في التربة فإذا كان المطر وثيراً فستحتوى التربة على كمية كبيرة من الماء نسبياً ولذا يكون نمو هذه النباتات جيداً وتتفرع سيقانها وتكثر أوراقها قبل أن تصل إلى مرحلة الإزهار أما إذا كان المطر قليلاً فيقل المحتوى المائي للتربة وفي هذه الحالة يقتصر نمو النباتات قصيرة العمر خضرياً على أوراق قليلة صغيرة متعجلة الوصول إلى مرحلة الإزهار والإثمار وإنتاج البذور وقد أفاد (Abdel Rahman & Batanouny, 1964) أن الثيروفايتات (النباتات قصيرة العمر (therophytes) تفقد مياهها عن طريق عملية النتح بمعدل أكبر منه في النباتات المعمرة الجفافية ومتساوية مع النباتات الوسطية وذلك لأنها تنمو

في بيئة ميسر لها الماء نسبيا وفي فصل تقل فيه درجات الحرارة ومن ثم فليس بهذه النباتات الصفات الشكلية ولا الفسيولوجية التي تقلل فقد الماء منها بالنتج كما هو الحال في النباتات الجفافية (الزيروفائيات xerophytes) وهذا يوضح المقولة البيئية التي تفيد بأن كل النباتات الجفافية صحراوية وليس كل النباتات الصحراوية جفافية.

لنباتات الغطاء النباتي الحولي صفة بارزة وهي الحرص الشديد الذي تتسم به بذورها ففي السنوات الجافة تبقى هذه البذور ساكنة لا تثبت إلا إذا سقط مطر يبلغ حوالي ١٥ - ٢٠ مم واستجابة البذور لهذه الكمية من المطر دون القليل تبدو غريبة فكمية المطر التي تبلغ ٢ - ٥ مم تبلل الطبقة السطحية من الأرض حيث توجد بذور هذه النباتات في نفس الدرجة التي تبللها كمية تبلغ ٢٠ مم والفرق بين المطر الوافر والمطر القليل أن الأول يبلل طبقة أعمق من الأرض فكيف يتسنى للبذرة الساكنة أن تقيس كمية الأمطار؟ هذا السؤال البيئي الهام أجاب عليه منتصر والقصاص (١٩٦١) فإن التجارب العملية أظهرت فعلا قدرة هذه البذور على تقدير كمية المطر فإذا جلبنا إلى المعمل كميات من التربة الصحراوية المظمور فيها بذور الحوليات وأسقطنا عليها الماء رذاذا كالمطر فلا تثبت إلا إذا كان الماء الساقط يعادل ١٥ - ٢٠ مم من المطر وبعض البذور لا تثبت إلا إذا زاد الماء عن ذلك ودلت التجارب أيضا أن البذور تثبت إذا جاء الماء ساقطا من أعلي كما يسقط المطر فإذا جاء ساريا من أسفل كأن يغمس الوعاء الذي يحوي التربة وبذورها في الماء فإن البذور لا تثبت ويبدو ذلك غريبا إذ كيف يمكن للبذرة أن تدرك الاتجاه الذي تسري فيه جزيئات الماء؟ تليل ذلك أن الماء الساقط من أعلي إلى أسفل يغسل عن غلاف البذرة بعض المواد الخاصة التي تمنع الإنبات وذلك لأن غلاف كثير من هذه البذور تغطيه مواد لها القدرة على منع الإنبات وهي مواد تذوب في الماء و مثل هذه البذور لا تثبت إلا بعد أن يغسل عنها ماء المطر هذه المواد أما الماء الصاعد من أسفل إلى أعلي تحت تأثير الخاصية الشعرية لا يكاد يغسل عن البذور هذه المواد.

في بعض الأجزاء الصحراوية تحتوى التربة على كميات عالية نسبيا من الأملاح وهذه بالطبع تعوق إنبات البذرة ذلك لأن الأملاح في الغالب تتجمع قرب سطح التربة في غضون الفصل الجاف الحار فإذا سقط المطر غسل ماؤه بعض هذه الأملاح التي تعطل أو تمنع الإنبات وهناك بذور لبعض الحشائش الصحراوية قصيرة العمر لا تثبت إلا بعد مضي عدة أيام بعد سقوط الأمطار الأمر الذي لا يتأتى إلا بعد المطر الوافر وثمة أنواع أخرى من البذور لا تزول عنها هذه المواد التي تمنع الإنبات إلا بعد أن تهضمها أنواع من البكتريا الموجودة بالتربة ويتم ذلك خلال فترة تستمر فيها رطوبة التربة على نحو يلائم النمو.

ربما تأخذ مرحلة إنبات البذور بعض الوقت إلا أن المراحل التالية تتم بالعجلة ولا تتصف بهذه التؤدة المتأنية التي يتم بها الإنبات فالنبات ينمو ضاربا جذوره السطحية التي لا يكاد يجاوز عمقها بضعة سنتيمترات وتتمو سوقه وأوراقه في سرعة ثم لا تلبث أن تظهر الزهور ويتم ذلك في مدي قصير من الوقت حتى أن الأسابيع القليلة قد تكفي لاستكمال دورة الحياة.

ترتبط أحجام النباتات الحولية بكميات المياه المتاحة لها في التربة فإذا كان المطر وفيرا والماء في التربة غزيرا نما النبات وتفرعت ساقه وكثرت أوراقه قبل أن يدخل مرحلة الإزهار أما إذا كان المطر قليلا والماء في التربة شحيحا لا يلبث أن يجف فربما اقتصر النمو الخضري على قليل من الأوراق والصفة العامة للنباتات قصيرة العمر هي أن جذورها قصيرة بالنسبة لسيقانها وهذه صفة عكس تلك التي تميز النباتات المعمرة.

ذكر (Kassas, 1966) أنه في الصحاري شديدة الجفاف حيث لا يتكرر سقوط الأمطار كل عام بل تسقط كل ١٠ - ١١ عام على هيئة انفجار سحابي (cloud burst) بكمية أمطار لا تزيد عن ١٠ مم وهذه المياه تسبب نمو نباتات موسمية وشبه موسمية أو ربما تؤدي إلى نمو قليل من الأنواع

النباتية المعمرة التي تزدوى بعد فترة وجيزة مثل النباتات قصيرة العمر والغطاء النباتي المكون في هذه النباتات يطلق عليه الغطاء النباتي الطارئ (accidental vegetation) أما الغطاء النباتي الموسمي (ephemeral vegetation) فيتكون في الصحاري التي تتصف بأمتارها السنوية والعشائر النباتية هنا تسودها النباتات الموسمية أو الحولية بمرافقة نباتات ثنائية الحول ومعمرة تتخذ أشكال النباتات الحولية وهذه الظاهرة تسمى . Desert bloom

الغطاء النباتي الموسمي يمكن تقسيمه إلى ثلاثة مجاميع: غطاء نباتي موسمي عصيري وغطاء نباتي موسمي نجيلي وغطاء نباتي موسمي عشبي (Zahran & Willis, 1992).

#### ١.١.٨.١ الغطاء النباتي الموسمي العصيري

(succulent ephemeral vegetation)

هذا الغطاء النباتي يحتوي على نباتات عصيرية تستطيع أن تحتزن المياه التي ربما تستخدم مستقبلا خلال موسم النمو وهذه النباتات تتميز بمجموع جذري ضحل ويستمر نشاطها لفترة أطول من النباتات الموسمية الأخرى ففي السنوات المطيرة (التي لا تحدث كثيرا في الصحاري) أو في الموائل الأكثر ملاءمة يستمر نمو هذه النباتات وبصفة خاصة النباتات السائدة مثل النبات الموسمي العصيري الجرمل أو القرمل (*Zygophyllum simplex*) واسع الانتشار في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية) يستمر طول العام أو أكثر هذا وقد أفادت الدراسات الحقلية أن الأنواع المرافقة لتلك العشائر الموسمية العصيرية تشتمل على بعض الأنواع النباتية المعمرة الموسمية مثل: *Spergula fallax* and *Spergularia marina* التي تظهر خلال مواسم الأمطار فقط ومن الأنواع العصيرية الموسمية السائدة في الصحاري نذكر ما يلي:

*Aizoon canariense*, *Tribulus pentandrus* and *Trianthema crystallina*.

### ٢.١.٨.١ الغطاء النباتي الموسمي النجيلي (ephemeral grasses)

وهو الغطاء النباتي المفضل لدي الرعاة البدو لأنه يشتمل على نباتات ترعاها حيواناته بشدة وتسوده أنواع نباتية تتبع الفصيلة النجيلية (gramineae) مثل تلك المنتسبة للأجناس التالية: Aristida, Bromus, Cenchrus, Eragrostis, Schismus and Stipagrostis.

### ٢.١.٨.١ الغطاء النباتي العشبي الموسمي

(herbaceous ephemeral vegetation)

هذا الغطاء النباتي ربما يسوده واحدٌ من عدد كبير من الأنواع النباتية أو يكون خليطاً من هذه الأنواع دون تمييز نوع واحد للسيادة وتتميز الصحاري الساحلية في مصر وشبه الجزيرة العربية بقرع مغطاة تماماً بهذا النوع من الأغذية النباتية الموسمية يسوده واحدٌ أو أكثر من الأنواع النباتية التالية:

Arnebia hispidissima, Asphodelus tenuifolius, Astragalus eremophilus, A. vogelii, Filago spathulata, Ifloga spicata, Malva parviflora, Neurada procumbeus, Plantago ciliata, Shouwia thebaica, Senecio desfontaini, S. flavus, Tribulus longipetalus and T. orientalis

النمو الغزير لهذه المجموعة من النباتات الموسمية يعتبر أيضاً مرعي جيداً للحيوانات الصحراوية وتربة الغطاء النباتي الموسمي بصفة عامة مكونة أساساً من ترسيبات دقيقة على هيئة ملاءات رملية ضحلة وهذا النوع من الموائل يعتبر مصدراً مائياً هاماً خلال الموسم المطير وبعده يصبح سطح التربة الضحل جاف تماماً والغطاء النباتي الموسمي تختلف تغطيته النباتية ما بين أقل من ٥% إلى أكثر من ٥٠% ولكنه في العادة يكون كثيفاً محتويًا على عشرات من الأنواع النباتية شاغلة رقعا منتشرة في مئات

الكيلو مترات المربعة بالصحارى مكوناً جزءاً صغيراً وسط السهول الصحراوية الخالية تماماً من النباتات الخضراء... أنها ثروة نباتية متجددة يمكن الاستفادة منها للتنمية البيئية بالصحراء.

#### ٢.٨.١ مجموعة النباتات المعمرة الصحراوية (perennial desert plants)

تشتمل هذه المجموعة على الأنواع النباتية التي تظل حية بكل أعضائها الأرضية (الجزور والسيقان الأرضية) والهوائية أو بأعضائها الأرضية فقط لسنوات طويلة بغض النظر عند سقوط الأمطار من عدمه وهذا يعني أنها تتعرض للإجهادات البيئية الصحراوية القاسية وبصفة خاصة خلال فصول الجفاف الطويلة والتي خلالها ربما يقل أو ينعدم نشاطها الحيوي ولكنها تظل حية ولذلك فهي نباتات صحراوية معمرة متحملة للجفاف (drought tolerant plants) أو مقاومة للجفاف (drought resistant plants) وقد حباها الله سبحانه وتعالى من الصفات المورفولوجية والتشريحية والفسولوجية بالإضافة إلى صفاتها الوراثية ما يؤهلها للمعيشة تحت هذه العوامل البيئية المعاكسة وكما أفاد منتصر والقصاص (١٩٦١) أن النباتات المعمرة لها أنماط وأشكال وأحجام مختلفة فمنها الأشجار والشجيرات وتحت الشجيرات ومنها أيضاً النجيليات والأعشاب الأخرى وكذلك كثير من العصاريات.

النباتات الصحراوية المعمرة أما أن تكون جذورها وسيقانها معمرة أو تكون أجزاءها السفلية فقط هي المعمرة والأجزاء الهوائية غير معمرة وقد قسم (Shreve, 1951) هذه النباتات كما يلي:

أ- نباتات أجزائها السفلية (الجزور والأبصال والكورمات والريزومات وقواعد السيقان) هي المعمرة وتموت الأجزاء الهوائية الخضرية في فصل الجفاف ويطلق على هذه المجموعة النباتات المعمرة التي لها أعضاء معمرة perennating organs

ب - نباتات كل أجزاءها (السيقان الهوائية أو الأرضية والجزور) معمرة- وهذه تشتمل علي:

١- نباتات سيقانها عصيرية

٢- نباتات سيقانها غير عصيرية وأوراقها عصيرية

٣- نباتات سيقانها خشبية: نباتات أوراقها دائمة الخضرة ونباتات أوراقها متساقطة صيفا ونباتات أوراقها متساقطة شتاء

### • التندد (layering or stratification)

هي صفة من صفات الغطاء النباتي المعمر في الصحاري بصفة عامة حيث تنمو الأنواع النباتية في مستويات ارتفاع مختلفة اعتمادا على نوع النبات السائد والأنواع النباتية المرافقة في العشائر النباتية المكونة للغطاء النباتي ومن المعروف أن الغطاء النباتي الموسمي يتكون في معظم المواقع من طبقة واحدة فقط وهي الطبقة الأرضية (ground layer)، أما الغطاء النباتي المعمر فيتكون من ٣ - ٤ طبقات هي كما يلي:

١- طبقة الأشجار (tree layer) التي يصل ارتفاعها أكثر من ٢٥٠ سم وهذه تمثل في صحراء مصر وشبه الجزيرة العربية بعدد قليل من الأنواع النباتية مثل:

*Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarix aphylla* and *Ziziphus spina-christi*.

٢ - طبقة الشجيرات (shrub or frutescent layer) يتفاوت ارتفاع الشجيرات في الصحاري ما بين ١٠٠ - ٢٥٠ سم وهي تمثل بعدد كبير من الأنواع النباتية نذكر منها ما يلي:

*Acacia tortilis*, *Acacia ehrenbergiana*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Maerua crassifolia* and *Periploca aphylla*.

٣ - طبقة تحت الشجيرات (suffrutescent or undershrub layer) يبلغ ارتفاع نباتاتها أقل من ١٠٠ سم وهي تمثل بالأنواع النباتية التالية:

*Anabasis articulata*, *Dipterygium glaucum*, *Haloxylon scoparium*,  
*Hammada elegans*, *Panicum turgidum*, *Rhazya stricta*, *Zilla spinosa* and  
*Zygophylla coccineum*.

٤ - الطبقة الأرضية (ground layer) وهذه تمثل أساسا بالنباتات الحولية والموسمية مثل:

*Aristida* spp., *Cenchrus* spp., *Poa* spp. and *Zygophyllum simplex*.

بالإضافة إلى بعض الأنواع النباتية المعمرة التي تنمو منبطحه على الأرض مثل:

*Citrullus colocynthis*, *Cleome* spp., *Cucumis prophetarum*, *Fagonia* spp., *Tribulus* spp., etc.

وليس من الضروري أن تمثل الطبقات النباتية الأربع في كل العشائر النباتية الصحراوية فربما تختفي طبقة أو أكثر وهذا يعتمد على عوامل المناخ أساسا ثم بعوامل الطوبوغرافية والتربة والعوامل البيولوجية في كل عشيرة نباتية ... فربما يقوم الإنسان بتقطيع الأشجار التي تشغل الطبقة العليا أو ربما ترعى الحيوانات نباتات الطبقة الأرضية أو غيرها وبصفة عامة وبناء على الدراسات البيئية للغطاء النباتي الصحراوي المعمر في الصحاري وبصفة خاصة في مصر وبلدان شبه الجزيرة العربية والتي نذكر منها ما يلي:

Kassas, (1966), Mc Ginnies et al. (1968), Le Houerou (1976), Adams et al. (1978), Brown (1978), Satchell (1978), Batanouny (1981), Western (1982, 1983 a,b), Zah-

ran & Younes (1982), El-Ghonemy (1985) Zahran & Willis (1992), El-Amry (1996 a,b) and Zahran (1997).

فالغطاء النباتي الصحراوي المعمر بعشائره النباتية المتنوعة وتبعاً للطبقات النباتية الرئيسية يمكن أن يقسم إلى:

أ- غطاء نباتي معمر تحت شجيري (suffrutescent perennial vegetation)

ب- غطاء نباتي معمر شجيري (frutescent perennial vegetation)

يتركب الغطاء النباتي المعمر تحت الشجيري من طبقة نباتية عليا (upper layer) يتراوح ارتفاع نباتاتها من ٣٠ - ١٢٠ سم وهذه تشتمل على الأنواع النباتية السائدة وطبقة أرضية (ground layer) ارتفاع نباتاتها أقل من ٣٠ سم وهذه تشتمل على كل الأنواع النباتية الحولية المرافقة وبعض الأنواع المعمرة التي تنمو على هيئة وسائد قصيرة مثل *Cleome droserifolia* and *Fagonia mollis* النباتات الخشبية التي يصل ارتفاعها ١٢٠ - ١٥٠ سم توجد مبعثرة ومتناثرة وبكثافة خفيفة في مجموعة الشجيرات وفي هذه الحالة يمكن تمييز ثلاث طبقات نباتية: طبقتي مجموعة تحت الشجيرات والطبقة الثالثة الأعلى والتي تشتمل على النبات السائد وهذا النوع من الغطاء النباتي ربما يشتمل على أشجار عالية يصل ارتفاع بعضها إلى أكثر من ٥ م مثل أشجار الطلح (*Acacia raddiana*) والهجليج (*Balanites aegyptiaca*).

الغطاء النباتي المعمر تحت الشجيري واسع الانتشار في الصحاري المصرية وشبه الجزيرة العربية وفي معظم صحاري العالم وهو يتميز بإطار دائم من الأنواع النباتية الجفافية المعمرة ويتركب هذا الغطاء النباتي - كما ذكر أعلاه- من طبقتين: طبقة النباتات تحت الشجيرية وطبقة النباتات الأرضية (التحتية) وفي معظم العشائر النباتية التابعة لهذه المجموعة تكون

طبقة تحت الشجيرات هي الميزة للغطاء النباتي والطبقة الأرضية تتكون من نباتات معمرة قزمية أو زاحفة ترتفع كثافتها بالنباتات الموسمية والحوالية خلال فصل الأمطار.

يحتوي الغطاء النباتي المعمر تحت الشجيري على ثلاث مجموعات نباتية مقسمة إلى عشائر نباتية كما يلي:

١- مجموعة النباتات العصيرية المعمرة تحت الشجيرية تسود عشائرها عديد من الأنواع العصيرية مثل:

*Anabasis articulata*, *Hammada elegans*, *Salsola baryosma*, *Zygophyllum coccineum*, etc.

٢ - مجموعة النجيليات المعمرة وهذه تسود عشائرها كثير من النجيليات الصحراوية مثل:

*Hyperhemia hirta*, *Panicum turgidum*, *Pennisetum dichotomum*, etc.

٣ - مجموعة النباتات الخشبية المعمرة وهذه تسود عشائرها أنواع نباتية خشبية مثل:

*Aerva javanica*, *Artemisia judaica*, *Launaea spinosa*, *Zilla spinosa*, etc.

ب- الغطاء النباتي المعمر الشجيري عبارة عن أحراش تتكون في الأساس من ثلاث طبقات نباتية: طبقة الشجيرات (١٢٠ - ١٥٠ سم) وطبقة تحت الشجيرات (٣٠ - ١٢٠ سم) والطبقة الأرضية (أقل من ٣٠ سم) - في هذا النوع من الكساء الخضري تكون فيه طبقة الشجيرات الاكثف معطية صفته الخاصة التي تفرق بينه وبين باقي الأغطية النباتية وقد أمكن تميزه إلى مجموعتين رئيسيتين هما (Zahran & Willis, 1992)

١ - مجموعة الشجيرات العصيرية (succulent shrub form)

٢ - مجموعة الأحراش الشجيرية (scrubland shrub form)

الشجيرات العصيرية تتميز بوجود أنسجة يتجمع فيها الماء فتبدو لحمية رخوة كثيرة الماء وأشهرها عصيريات الصباريات أو الكاكتاس (cacti) وعصيريات الزقوم (Euphorbia) وهي على أشكال وأنماط مختلفة وكلها لها الصفات الموفولوجية والتشريحية والفسولوجية التالية:

- ١- وفرة الخلايا البرانشيمية الرخوة التي تخزن الماء.
- ٢- جذورها ضحلة لا تضرب في الأرض طولا إنما تضرب عرضا غير بعيد عن السطح وهذه الصفة تمكنها من امتصاص أكبر كمية ممكنة من الماء من سطح التربة.
- ٣- ثغورها الهوائية مغلقة أثناء النهار كليا أو جزئيا مفتوحة أثناء الليل وهي في ذلك عكس النباتات العادية.
- ٤- الضغط الاسموزي لعصيرها الخلوي غير مرتفع.
- ٥- الاقتصاد الشديد في فقد الماء عن طريق النتح.

والنباتات العصيرية - سواء الكاكتاس (الصباريات) أو عصيريات الزقوم- توجد بكميات كبيرة في الصحاري الأمريكية وكذلك في صحاري المناطق الحارة ولكنها لا تمثل في الصحاري المصرية أما في شبه الجزيرة العربية فإنها توجد على سفوح جبال اليمن وكذلك في المنطقة الجبلية الغربية لصحراء المملكة العربية السعودية ممثلة بنبات الزقوم نوع *Euphorbia thi* وفي جبال البحر الأحمر بالسودان ينمو النبات الشجيري العصيري الزقوم نوع *Euphorbia candelabra*.

يطلق على هذه العصيريات النباتات العصيرية (succulent xerophytes) أو النباتات المقاومة للجفاف (drought resistant xerophytes) لأنها تعيش مواسم الجفاف الطويلة في الصحاري معتمدة على المخزون المائي في سيقانها أو أوراقها.

مجموعة الأحراش الشجيرية تمثل بعدد كبير من العشائر النباتية التي تسودها أشجار وشجيرات خشبية نذكر منها ما يلي:

*Acacia raddiana*, *A. ehrenbergiana*, *A. tortilis*, *Balanites aegyptiaca*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Salvadora persica*, and *Tamarix aphylla*.

وهي نباتات تعيش معظم شهور السنة تحت ظروف قاسية ولها القدرة على احتمال الجفاف بما تتميز به من صفات شكلية بجذورها التي تمتد في باطن الأرض إلى أعماق بعيدة ويشغل المجموع الجذري حجما كبيرا من التربة فقد وجد (Batanouny & Abdel Wahab, 1973) أن شجيرة المرخ (*Leptadenia pyrotechnica*) التي يصل ارتفاعها إلى حوالي ٢٠٠ سم ترسل مجموعا جذريا ووتديا إلى عمق ١١,٥ مترا وتمتد على الجانبين في دائرة قطرها عشرة أمتار وبحساب كمية الماء المتاح للنبات في هذا الحجم الكبير من التربة وجد أنه يعادل ٢٣,٠٠٠ كجم من الماء وبحساب فقد الماء طول السنة لهذه الشجيرة وجد أنها تفقد ٥,٧٠٠ كجم من الماء في السنة ويعني ذلك أن هذه الشجيرة تستطيع أن تعيش معتمدة على المخزون من الماء في التربة لمدة أربع سنوات دون ما حاجة إلى امدادات جديدة من الماء.

## •• الصفات المورفولوجية

نسبة الكتلة الحيوية للمجموع الجذري إلى المجموع الخضري عالية جدا في النباتات الصحراوية الخشبية سواء كان ذلك على أساس الطول أو الوزن أو الحجم فنبات العاقول (*Alhagi maurorum*) تمتد جذوره أمتارا عديدة إلى داخل التربة (Kassas, 1952 a,b)، ربما أكثر من ٢٠ مترا بينما لا يكاد الساق يتجاوز نصف المتر ارتفاعا وما كتب في المقال المعنون "الفراسة والكشف عن باطن الأرض" للدكتور محمد عيسى صالحية (١٩٨٤) يوضح مدى تعمق جذر نبات العاقول في باطن الأرض حيث قال "إن معارف العرب

عن النباتات متميزة فإن وجود أنواع من النبات في أماكن معينة دليلٌ على وجود الماء في تلك المنطقة فما على القنقن إلا أن يتقن أنواعها ويتعرف إليها ويصنفها ليحدد فائدتها في الكشف عن المياه فالقنقن بدوره يعمل على نظمها في مجموعات فهناك نباتات لا يستقيم لها حال إلا إذا وصل جذرها إلى الماء فحيث رأيت هذا النوع من النبات فاحضر متبعا جذره فستصل حتما إلى نبع الماء فنبات الحاج (العاقول) مثلا تمتد جذوره حتى تصل إلى الماء وقد ذكر الكرخي أنه شاهد واحدة منها طولها خمس عشر ذراعا وأن أصلها كان في نهر دجلة وروى خبرا آخر عن من حفر بئرا في صحراء ذات حاج (عاقول) اتصلت عروقها (جذورها) إلى أن وصل الماء على بعد خمسين ذراعا" وهذه الحقيقة قد أدركها محمد بن عمر الرازي ٦٠٦ هـ / ١٢١٠ م.

وهناك حقيقة أخرى عن عمق جذور النباتات المقاومة للجفاف فأثناء حفر قناة السويس وجدوا جذور بعض الشجيرات والأشجار ذات الجذور العميقة تمتد إلى أعماق من ٣٠ متراً تحت سطح الأرض وهذه هي إحدى الصفات المورفولوجية (الشكلية) للنباتات التي تتحمل الجفاف (true xerophytes or drought tolerant xerophytes) ولمجموعها الخضري صفة عامة أيضا وهي صغر حجم السيقان والأوراق وهناك نباتات لا توجد فيها أوراق على الإطلاق أو تكون الأوراق جلدية عليها شعيرات غزيرة وعادة ما تتساقط الأوراق في فصل الجفاف أو تكون صغيرة عن تلك التي تنمو في فصل الأمطار وهي صفات تقلل من كمية الفاقد من الماء عن طريق عملية النتح وقد ذكر البتانوني (١٩٧٦) أن هذا النقص ربما يصل إلى ٨٥٪ من مساحة السطح الناتج بالإضافة إلى ذلك فهناك التحورات التي تحدث في أوراق بعض الشجيرات والأشجار الصحراوية مثل التحور إلى أشواك أو إلى حراشيف وربما تتحور السيقان أيضا إلى أشواك.

## ●● الصفات التشريحية

ومن أهم الصفات التشريحية للنباتات الصحراوية المقاومة والمتحملة للجفاف أن نسيج البشرة يتكون من خلايا صغيرة متراسة في ازدحام وجدرانها كيوطينية وشمعية لا تنفذ الماء مع وجود طبقة تحت البشرة تساعد على استكمال حماية النبات من العوامل الخارجية القاسية ووجود شعيرات كثيفة على سطح البشرة وكلها عوامل تقلل عملية النتح والمشاهد أيضا في أنسجة النباتات الصحراوية زيادة في تغليظ جدران الأوعية الخشبية وزيادة في تكوين الخلايا الحجرية ذات الأشكال المختلفة والثغور توجد في انخفاضات تجعلها دون مستوى سطح البشرة والغدد الملحية تميز بعض الأنواع النباتية الصحراوية التي تستوطن التربة الملحية وكما سبق ذكره فالنباتات العصيرية الصحراوية تحتوى على خلايا مائية في النسيج البارانشيمي تقوم بتخزين الماء.

## ●● الصفات الفسيولوجية

الصفات الفسيولوجية للنباتات الصحراوية المعمرة بصفة عامة ترتبط بالحصول على الماء الكافي لقيامها بوظائفها الحيوية بإمتصاصه من التربة وبفقدانه عن طريق عملية النتح وهما عمليتان حيويتان يعتمدان على الضغط الأوسموزى (osmotic pressure) للعصير الخلوى في تلك النباتات والواقع أن هذا الضغط يتراوح بين نقصان في الفصل المطير وزيادة بالغة في فصل الجفاف فقد ذكر منتصر والقصاص (١٩٦١) أن الضغط الأوسموزى لنبات الرطريط الخشبي (*Zygophyllum dumosum*) يتراوح ما بين ٢٦ ضغطا جويا في الشتاء، ٦٥ في الصيف وفي نبات العجرم *Anabsis articulata* يتراوح ما بين ٣٨ في الشتاء، ٥٧ في الصيف أما في نبات العدبة (المليح) *Reaumuria palaestina* فيتراوح ما بين ٣٩ في الشتاء، ٢٠٣ في الصيف ولتوضيح هذه الأرقام فالضغط الأوسموزى للعصير الخلوى في النباتات الحقلية المنزرعة يتراوح ما بين ٨، ٥ ضغطا جويا.

الصفة الفسيولوجية الهامة الأخرى في النباتات الصحراوية هي ارتفاع نسبة الماء المقيد (أو الحبس) في النبات (hydration or combined water) وهو الماء الذي يرتبط بمكونات المادة الحية ارتباطا وثيقا حيث لا يتبخر (لا يفقد) على الإطلاق كالماء غير المقيد (الماء الحر free water)، وربما كان وجود هذا الماء المقيد مما يحفظ على المادة الحية بعض مائها في ظروف الجفاف الشديد وزيادة هذا الماء إنما ترجع إلى زيادة في أنواع من المواد الغروية التي تمسك الماء بقوة.

الصفتان الفسيولوجيتان للنباتات الصحراوية وهما: ارتفاع الضغط الاسموزي وارتفاع كمية الماء المقيد وكذلك الصفات الشكلية والتشريحية لتلك النباتات تعمل معا على تمكين النبات من التحكم في الماء الفاقد منه عن طريق النتح فقد لوحظ أن النباتات الصحراوية المعمرة تقوم بعملية النتح في الجزء الأول من النهار بسرعة متزايدة وتقل سرعة النتح كلما ارتفعت درجات الحرارة وأدت شدة الجفاف وهذا التصرف لا يتم على الإطلاق في النباتات الحقلية المنزرعة كالفول والبرسيم وغيرها حيث شدة النتح تتواكب مع شدة الجفاف وارتفاع درجات الحرارة إنما هي عملية بخر طبيعية لا يتحكم فيها النبات إلا النباتات الصحراوية التي تقوم بإغلاق ثغورها فيقل النتح وهذه فائدة الأدمة الغليظة الشمعية والشعيرات الواقية وهكذا تتحكم النباتات الصحراوية في فقدان الماء وتنعدل الموازنة من عملية امتصاص الموارد المائية القليلة وما يفقده النبات بالنتح.

#### • هناك سؤال هام يلزم توضيحه وهو:

ما هي العلاقة بين الإنسان الذي يستوطن الصحراء والحياة النباتية الفطرية بالصحراء؟ أجاب على هذا السؤال البحث المنشور عام ١٩٦٦ (Kassas, 1966) وأفاد أن الإنسان في الصحراء يمكنه أن يقوم بما يلي:  
أ - التحطيم الكامل للغطاء النباتي الفطري لتحويل الأرض إلى مزارع

وهذا يحدث بصفة خاصة في المناطق شبه الجافة حيث تزرع محاصيل حولية مثل القمح والشعير والفاكهة مثل الزيتون والعبث أما في المناطق الأكثر جفافا فالوديان تصبح الأجزاء المستهدفة لإخلائها تماما من غطائها النباتي الفطري لزراعتها عندما تكون الأمطار مرتفعة نسبيا .

ب - التحطيم الجزئي للغطاء النباتي الفطري نتيجة للتقطيع والرعي الجائرين وكلاهما يتسبب في تغييرات في السيادة النباتية والتكوين الفلوري وإلي انخفاض واضح في التغطية النباتية .

ج- تأثير الرعي على التغطية النباتية تكون متزايدة في السنوات الجافة حيث ترعي الأنواع النباتية التي لم تكن ترعي في السنوات الأخرى المطيرة وهذا ينطبق أيضا على بعض النباتات التي يستخدم الإنسان حبوبها في غذائه مثل أنواع من الأجناس التالية: *Amaranthus* , *Dactyloctenium*, *Hyperrhenia* and *Oryza* .

د - النبات الصحراوي بكل أجزائه أو بذوره أو أجزائه السفلية (الأرضية) معرض للتحطيم والهدم لاستخدامها كمصدر للدواء مثل أنواع من الأجناس التالية:

*Ammi*, *Cassia*, *Colocynthis*, *Ferula*, *Hyoscyamus*, *Solanum*, *Urginia* etc.

فقد درج البدو في الصحاري على تقطيع أوراق أو أبصال أو كورمات أو درنات أو ريزومات أو جذور أو سيقان أو كل هذه النباتات لاستخدامها كعلاج بدوي والنتيجة هو التناقص الواضح في أعداد تلك النبات وتغطيتها النباتية وعند مقارنة نوعين من الأشجار تنمو على ساحل البحر الأحمر في مصر والسعودية وهما الطلح (*Acacia raddiana*) والياسار (*Moringa peregrina*) وسلوكيات السكان اتجاههما نجد أن البدو يقومون بجني ثمار شجيرات الياسار ويبيعونها بأثمان عالية لاستخدامها في أغراض الدواء ومن ثم يحافظون على هذه الشجيرات ولا يقطعوها والعكس صحيح

بخصوص أشجار الطلح التي تستخدم أخشابها لأغراض الوقود اليومي لبدو الصحراء ولذلك فهذه الأشجار معرضة للتقطيع الجائر.

ه- بعض الأنواع النباتية مثل نبات (Anabasis setifera) الذي يطلقون عليه الشب أو الحمد غير مستساغة للحيوانات وهي خضراء ولذلك يتركها البدو حتى تجف ثم يجمعونها ويخزنونها ثم يقدمونها غذاء لحيواناتهم وهذا ينطبق على معظم الأنواع النباتية المعمرة العصرية.

س- الرعي الجائر أو التقطيع الجزئي للغطاء النباتي الصحراوي المعمر ربما تكون لهما فائدة ما حيث يعني الرعي غير الجائر التقليل من السطوح الناتجة مما يؤدي إلى استمرار حياة النبات وكذلك التقطيع الجزئي ربما يؤدي إلى زوال أنواع نباتية غير مطلوبة وإعطاء الفرصة للأنواع النباتية ذات القيمة الاقتصادية للبدو للنمو دون أي منافسة من النباتات الأخرى.

ح- النتيجة النهائية للتدخل الإنساني غير المقنن وغير المدروس هي اتساع رقعة الصحراء مغطية أجزاء أخرى من الأرض لم تكن بالفعل صحراء في عملية يطلق عليها عملية التصحر أو الصحراء التي أنشأت بفعل الإنسان (desertification or man-made- deserts) وهذا يحدث عادة بهجرة المجتمعات الإنسانية من المناطق شديدة الجفاف إلى المناطق الأقل جفافاً أو المناطق التي لم تحدث فيها عمليات هدم كبرى للغطاء النباتي ثم يعود بتكرار القصة.

حياة الإنسان في الصحاري لا تستقيم إلا في البقع الخضراء أي الواحات والمنخفضات المنتشرة في جميع الصحاري على مستوى العالم.. والواحات عبارة عن منخفضات تتميز بعيونها الثرية التي ينساب منها الماء الجوفي أما هادئاً وادعاً أو متدفقا بقوة وتتفاوت كميات المياه المندفعة من

هذه العيون والآبار تفاوتاً كبيراً كما تختلف قوة انبثاقها واندفاعها ويقوم الأهالي بتقسيم ماء العيون بطريقة خاصة لاستخدامها في كل أغراضهم المنزلية والزراعية وبصفة عامة فتعداد سكان الواحات قليل جداً ويتراوح ما بين بضع المئات إلى بضع آلاف وهذا يعتمد على مساحة الواحة ومصادرها المائية والبعد أو القرب عن المدن المجاورة والأمل معقود في أن تلعب هذه الواحات دوراً رئيساً في التنمية البيئية المستدامة للصحارى في الوطن العربي وسنوضح ذلك في الجزء الثالث من هذا الكتاب.

## ٩.١ حيوانات المراعي بالصحاري

### ١.٩.١ تقديم

يقصد بالمجموعة الحيوانية لأي صحراء من الصحاري الحيوانات التي تعيش فيها أصلاً وعلى صورته برية وتدخل ضمن هذه المجموعة أيضاً بعض السلالات المستأنسة الشهيرة التي نجح الإنسان في الحصول عليها نتيجة اختياره للأفراد الممتازة وفرزها وتزويجها وذلك للحصول على صفات مميزة تناسب البيئة التي تعيش فيها وتساعد على تأدية الأعمال التي تقوم بها بكفاءة أكثر وجدير بالذكر أن حيوانات المراعي في الصحاري - البرية منها والمستأنسة - كلها من الحفاريات والوبريات التي تتضمن أنواعاً هامة من الحيوانات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بطبيعة الصحاري وتاريخها فضلاً عن أهميتها الاقتصادية والدور الكبير الذي تقوم به في حياة الإنسان وأعماله والميادين التي يمكن أن تدخلها فتعود على الصحاري بالنتف الكبير (أمين رشيد حمدي ١٩٦٩).

ويجدر بالمهتمين بهذه المجموعة الحيوانية ودراستها أن يضعوا في الحسبان أنها قد تعرضت ولا تزال تتعرض لعوامل مضادة كثيرة غيرت من طبيعة انتشارها وكثافة تواجدتها بل وأدت في بعض الأحيان إلى تشتيتها وانقراضها وأهم هذه العوامل مطاردة الصائدين لها في جميع المناطق الصحراوية والتي أثرت سلباً على هذه المجموعة الحيوانية وبصفة خاصة الحفاريات لأنها حيوانات حساسة ووجلة وتميل إلى الهدوء والاستقرار وفوق كل ذلك سريعة الجري والهروب.

### ١.٩.١ الحفاريات

تحتوي الحفاريات أي الحيوانات ذات الحوافر على ثدييات أرضية من آكلات العشب استطالت فيها عظام كل من مشط اليد والقدم مما أدى إلى أبعاد المفصل الرسغي باليد ومفصل الكعب في القدم عن الأرض

وكذلك تحورت الأظافر إلى كتل قرنية عريضة تعرف بالحوافر وهي صلبة في معظم الحالات وتحيط بأطراف الأصابع وتنمو على جوانبها وتعمل على حمايتها.

تتميز الحافريات الى رتبتين : الحافريات فردية الأصابع والحافريات زوجية الأصابع وفي صحاري الوطن العربي توجد الحافريات التالية: الحمار الوحشى الأفريقي<sup>(١)</sup> والحصان العربي (حافريات فردية الأصابع) والخروف ذو الذيل الذهبي والبقر والرثم والمهاة البيضاء وغزال الدور كاس وغزال القرون الرفيعة وغزال الداما والجمل العربي وجمل الحمل وجمل الهجان والجمل المهاري والخنزير البري (حافريات زوجية الأصابع)

### ٣.٩.١ الوبريات

تتميز الوبريات بصغر حجمها ولها أربع أصابع في القدم الأمامية وثلاثة فقط في القدم الخلفية وتنتهي جميع الأصابع بحوافر صغيرة ماعدا الإصبع الثانية في القدم الخلفية فتنتهي بمخلب بقوس كذلك الأذنان متاهيات في الصغر أما الذيل فيكاد يكون غير موجود - ومن الوبريات الموجودة في صحاري الوطن العربي وبر الكاكاو (في صحاري شمال أفريقيا) وهو حيوان صغير الحجم يصل ارتفاعه إلى حوالي ٢٠ سم ويغطي جسمه شعر غزير يختلف لونه بين البرتقالي المصفر والبني الغامق كما توجد أنواع لونها أسود وهو حيوان ليلي يتجول أثناء الليل باحثا عن غذائه الذي يتكون من أوراق الأشجار والأغصان الغضة ويقضي النهار مختبئا بين الصخور أو فروع الأشجار أو في تجاويف جذرية وهي تتسلق الأشجار بمهارة فائقة.

(١) تم رصده في صحاري شمال أفريقيا وبصفة خاصة في منطقة الجوف الليبية فقط (أمين رشدي حمدي ١٩٦٩م).

## ٤.٩.١ حيوانات المراعي المستأنسة

تلعب حيوانات المراعي دوراً رئيساً في حياة سكان المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث أنها تعتبر أنسب الطرق للاستفادة بالمراعي الفقيرة التي تفرض عليهم التنقل والترحال من منطقة إلى أخرى حسب توفر نباتات الرعي ومياه الشرب في المواسم المختلفة، فيما يعرف بنظام البداوة. ونظراً لما يفرضه هذا النظام ولما تتصف به المناطق الصحراوية من التعرض لنقص الماء والغذاء وللاختلافات الكبيرة في حالة الطقس من حرارة الشمس الحارقة والبرد شتاءً، والرياح المحملة بالرمال والأتربة أحياناً، فإن حيوانات المراعي تتميز بعدد من الصفات التشريحية والفسولوجية التي اكتسبتها نتيجة الانتخاب الطبيعي على مر آلاف السنين، والتي تؤهلها للمعيشة تحت هذه الظروف القاسية (غانم ٢٠٠٣).

وأهم حيوانات المراعي الصحراوية التي استأنسها الإنسان منذ آلاف السنين للمعيشة في المناطق الصحراوية الجمال والماعز والأغنام (الضأن). والسلالات التي نشأت من هذه الأنواع الثلاثة تختلف فيما بينها في مدى تحملها لظروف الصحراء. والجمال أكثر هذه الأنواع استعداداً للمعيشة تحت هذه الظروف، فهي تتحمل العطش عدة أيام وتستطيع السير مسافات طويلة والعيش على النباتات الجافة والشوكية. والماعز من السلالات الصحراوية تلي الجمال في تأقلمها للمعيشة في المناطق الجافة وشبه الجافة، وتتحمل المعيشة على المراعي الفقيرة ثم تليهما الأغنام من السلالات الصحراوية.

ويمكن أن نقدر مدى الاختلاف بين أنواع حيوانات المراعي الصحراوية في تحملها لظروف الصحراء بملاحظة مدى انتشار وتوزيع كل منها في المنطقة الساحلية الجافة من الصحراء الغربية في مصر، حيث نجد أن القطعان المختلطة من الأغنام والماعز تحتوي على نسبة أعلى من الأغنام

عن الماعز في مناطق الرعي الأحسن نسبيا في منطقة سيدي براني، بينما تزداد نسبة الماعز عن الأغنام كلما اتجهنا شرقا في مناطق المرعي الأكثر تدهورا شرقي مرسي مطروح. ومثال آخر في غرب السودان حيث يتدرج معدل وطول موسم الأمطار من الجنوب الأغزر أمطار إلى الشمال الشديد الجفاف ففي الجنوب تربي الأبقار التي لا تربي في المناطق الأكثر جفافا في الشمال، وكلما اتجهنا شمالا تزيد نسبة تواجد الأغنام ثم الماعز، حتى نصل إلى شمال دارفور شديد الجفاف حيث تربي الجمال في قطعان كبيرة.

الجمال تعتبر نموذجا للحيوان الصحراوي المتأقلم، فهي تصبر على العطش أكثر من أي نوع آخر وعندما تكون في المرعي الجاف لا تشرب إلا مرة كل ستة أو سبعة أيام، أما الأغنام والماعز فتشرب مرة كل يومين (وقد أمكن تدريب الأغنام البرقي الصحراوية على الشرب مرة كل خمسة أيام مع التغذية على الأعلاف الجافة في تجربة بمركز بحوث الصحراء بالقاهرة). أما في أثناء موسم الرعي عندما تكون النباتات خضراء تستطيع الحيوانات من الأنواع الثلاثة المعيشة بدون شرب الماء الذي تستعيض عنه بما تحويه النباتات الغضة من العصارة المائية.

وقد أظهرت نتائج الدراسات العلمية منذ أوائل الستينات من القرن الماضي وجود علاقة كبيرة بين بعض الخواص التشريحية والفسولوجية لكل من الجمال والماعز والأغنام الصحراوية وبين صفات التأقلم التي تتميز بها وأهمها تحمل العطش وملوحة مياه الشرب ونقص الغذاء وارتفاع حرارة الجو صيفا .. الخ.

ولا شك أن الطريقة العشوائية لنظام البداوة والرعي الجائر بإعداد متزايدة من حيوانات المراعي لا تتفق مع حمولة المراعي الصحراوية الفقيرة، بالإضافة إلى العوامل الأخرى مثل حرث المساحات المتزايدة من

الشعير وجمع الحطب، والتي أدت إلى زيادة تدهور حالة المراعي الطبيعية في تلك المناطق واختفاء الكثير من نباتات الرعي الجيدة عالية القيمة الغذائية وانتشرت بدلا منها النباتات الشوكية والملحية والسامة.

وقد ساهمت كثير من الجهات العلمية والتموية المحلية والإقليمية والدولية في تجربة واقتراح الخطط اللازمة لإصلاح الأوضاع المتدهورة لمناطق المراعي الجافة وشبه الجافة، وقد بدأ تطبيق هذه الخطط، واختلفت نسبة النجاح بينها اختلافا كبيرا. إلا أن الوصول إلى نجاح هذه الخطط يحتاج إلى تضافر واستمرار بذل الجهود ومن أهم الخطط المقترحة:

١- وضع سياسة واضحة لتنظيم الرعي بالاعتماد على نتائج البحوث العلمية.

٢- تشجيع إدخال نباتات المراعي الجيدة المستديمة ومنها أنواع من الأتريلكس والأكاسيا.

٣- استخدام الوسائل العلمية في توزيع وحفظ مياه الأمطار مثل: إنشاء السدود والخزانات.

٤- تنظيم أعداد حيوانات المراعي والحمولة الرعوية.

٥- استخدام الأعلاف والأغذية التكميلية في مواسم الجفاف.

٦- تحسين الاستفادة بنباتات المراعي (النباتات الملحية - السيلاج .. الخ).

٧- تنظيم إنتاج حيوانات المراعي باستخدام أساليب التغذية والرعاية الصحية.

٨- التحسين الوراثي لإنتاج حيوانات المراعي باستخدام الانتخاب بين السلالات المتأقلمة في بيئتها الطبيعية دون استخدام السلالات غير المتأقلمة طبيعياً.



الفصل الثاني

الغذاء النباتي الفطري

في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية



## الجزء الثاني

### الغطاء النباتي الفطري

### في صحاري مصر وشبة الجزيرة العربية

#### ١.٢ تقديم

أفاد علماء الجغرافيا النباتية أن الغطاء النباتي الفطري بأنواعه المختلفة على الكرة الأرضية عبارة عن مناطق نباتية يشغلها غطاء نباتي معين يتكون من عشائر نباتية يسودها نوع نباتي أو أكثر بمرافقة عدد من الأنواع النباتية الأخرى كلها متأقلمة للمعيشة في هذه المناطق تحت العوامل البيئية السائدة في كل منطقة وهذه المناطق النباتية يمكن اعتبارها مناطق مناخية على أساس أن المناخ هو العامل الأعظم الذي يحدد نوعيه كل غطاء نباتي مع الأخذ في الاعتبار العوامل البيئية الأخرى التي تشتمل على التضاريس والتربة والعوامل الأحيائية (الإنسان والحيوان والكائنات الدقيقة) وبناء على ذلك تحقق علماء البيئة والجغرافيا النباتية أنه يمكن تقسيم الكرة الأرضية إلى ست مناطق نباتية- مناخية رئيسة هي كما يلي (الشكل رقم ٣ والجدول رقم ٥)

(Ashby, 1965; Daubenmire, 1974, Adams et al. 1978 and Tivy, 1979)

## الجدول رقم (٥) المناطق المناخية - النباتية في العالم

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1 - Very Cold Region                         | ١ - المنطقة شديدة البرودة   |
| 2- Cold Region                               | ٢- المنطقة الباردة          |
| 3- Cool Temperate Region                     | ٣- المنطقة المعتدلة الباردة |
| 4- Warm Temperate Region                     | ٤- المنطقة المعتدلة الدافئة |
| 5- Cool-Warm Temperate<br>Continental Region | ٥- المنطقة القارية المعتدلة |
| 6- Hot Region                                | ٦- المنطقة الحارة           |

### ١.١.٢ المنطقة شديدة البرودة (Very Cold Region)

#### • الموقع العالمي والمناخ

تغطي المنطقة شديدة البرودة شمالا في أمريكا الشمالية والمناطق الواقعة على حدود المحيط المتجمد، حدودها الجنوبية خط عرض ٦٦° شمالا نحو الغرب وخط عرض ٥٥° شمالا في الشرق. يكون صيف هذه المناطق باردا وشتاؤها شديد البرودة يصل إلى -٢٣م، هذا وتختلف درجات الحرارة سنويا اختلافا كبيرا بين فصلي الصيف والشتاء ويصل هذا الاختلاف إلى -١١م وكمية الأمطار السنوية قليلة للغاية وتكون غالبا في الصيف أما في الشتاء فإن الأمطار تأخذ شكل الثلوج حيث تهبط درجة الحرارة تحت الصفر والمتوسط السنوي للأمطار ٤٨٠ مم وتمثل الثلوج حوالي ٢٧٪ والأمطار ٧٣٪.

#### • الغطاء النباتي

تهبط درجات الحرارة صيفا إلى أقل من ١٠م، أي تصل لدرجة

الحرارة التي عندها لا يمكن للأشجار النمو، لذلك فإن كل الأشجار حتى الصنوبرية لا تنمو في هذه المنطقة التي تُغطى شتاء بطبقة سميكة من الثلوج. وفي فصل الصيف تذوب هذه الثلوج لتكون مستنقعات مائية يصعب صرف مائها لأن الطبقات السفلي للتربة تكون متجمدة بصفة مستديمة وينمو في هذه المستنقعات بعض النباتات الأولية كالأشن والطحالب والحزازيات وبعض النباتات القزمية ذات الزهور الجميلة وتعيش هناك نباتات التاندر التي تبتعد عن المنخفضات التي بها المستنقعات باحثة عن الأماكن الأكثر جفافا وتسمى هذه بالصحارى الباردة (عكس الصحارى الحارة التي تبحث فيها النباتات عن الأماكن التي بها مياه مبتعدة عن الأماكن الجافة) ويقطن هذه المنطقة أهالي الإسكيمو.

## ٢.١.٢ المنطقة الباردة (The Cold Region)

### • الموقع العالمي والمناخ

تقع جنوب المنطقة شديدة البرودة ويحدها خط عرض ٦٠ شمالا من الغرب، ٥٠ شمالا من الشرق وصيف هذه المنطقة بالرغم من قصره دافئ حيث يصل متوسط درجة الحرارة ١٠ م، أما شتاؤه، فطويل وتتراوح درجات حرارته ما بين -١٢ م إلى ٤ م إذا كان باردا أو ما بين -١٧ م إلى ٠,٦ م إذا كان شديد البرودة وتختلف كمية الأمطار كما أن توزيعها في المنطقة غير منتظم حيث تغزر الأمطار في الجهة الغربية (متوسط ١٥٠ سم المتوسط-الصيف ٥٢%- الشتاء ٤٨%) والثلج على مدى فصول السنة بينما في الجهة الشرقية يكون خفيفا بصفة عامة ويسقط معظمه صيفا (المتوسط السنوي ٢٠٠ مم- ٨٨% صيفا- ١٢% شتاء) وتسقط الأمطار شتاء على هيئة ثلوج.

### • الغطاء النباتي

تنمو أشجار الصنوبر (Coniferous forests) في تلك المناطق (حيث

ترتفع درجة الحرارة صيفا إلى ما يزيد عن ١٠ م) مكونة غابات الأخشاب الرخوة.

## ٣.١.٢ المنطقة المعتدلة الباردة (Cool Temperate Region)

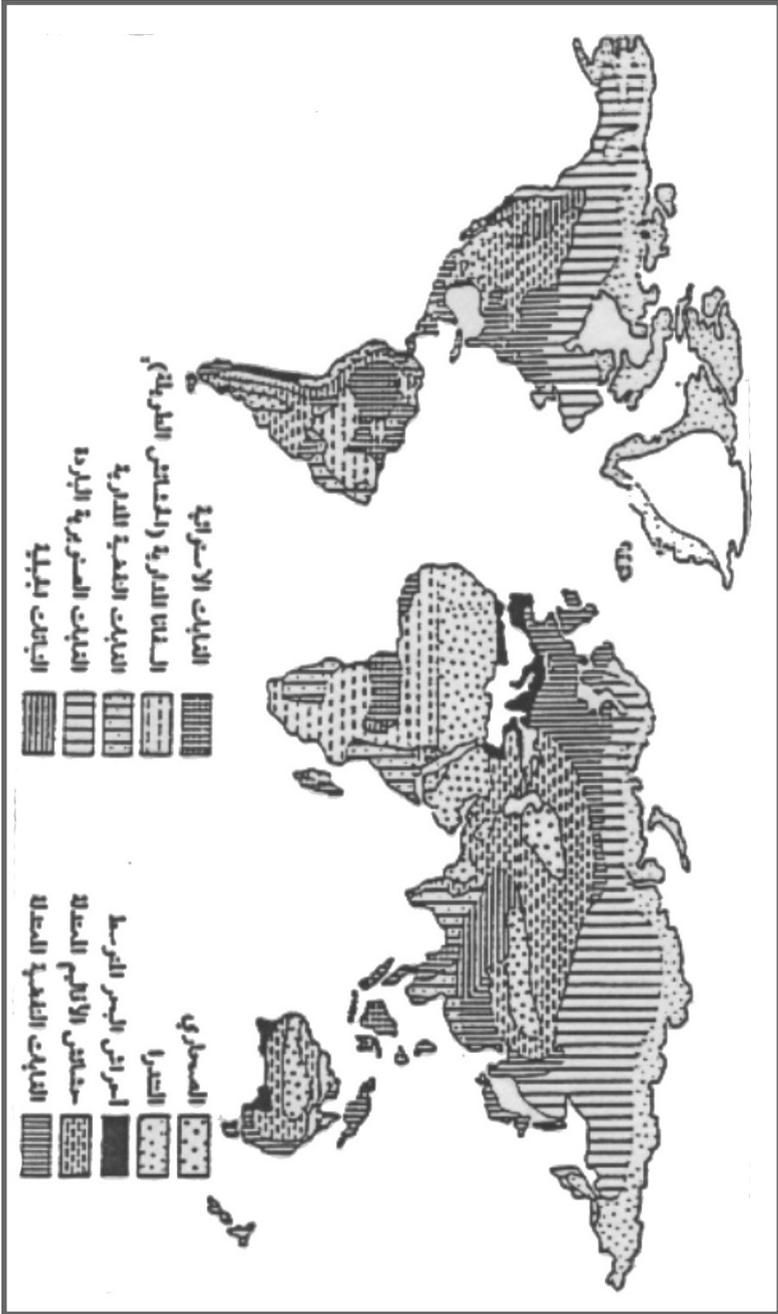
### • الموقع العالمي والمناخ

تمتد هذه المنطقة في القارات الشمالية من المنطقة الباردة حتى خط عرض ٤٠ شمالا. وتمتد في القارات الجنوبية حتى خط عرض ٤٥ جنوبا يقل متوسط أعلى درجة حرارة إلى حوالي ١٥,٦ م، ومتوسط أقل درجة حرارة -١٥ م. والشتاء جاف وتسقط الأمطار غالبا صيفا (٨٣٪) بمتوسط سنوي يتراوح ما بين (٣٧٥ - ١٤٩٥ مم).

### • الغطاء النباتي

تعوق برودة الشتاء نمو كثير من النباتات ولكن الشتاء لحسن الحظ قصير ولذا فإن هناك الكثير من الأنواع النباتية التي تكون غابات متساقطة (Eastern deciduous forestes) الأوراق شتاء مثل غابات (البلوط والهور oak, poplar) وتتمو غابات الصنوبر على منحدرات الجبال الباردة وتحل غابات الصنوبر تماما في بعض جهات أمريكا الشمالية محل غابات الأشجار الأخرى بينما في بعض المناطق (نيوزيلانده مثلا) حيث تقل نسبة الأمطار فلا توجد غابات ولكن تنمو بعض الأعشاب والحشائش مكونة ما يسمى شبه صحراء (semi-desert)

شكل رقم (٣)  
خريطة مواقع المناطق المناخية النباتية



## ١.١.٢ المنطقة المعتدلة الدافئة (Warm Temperate Region)

### • الموقع العالمي والمناخ

تمتد هذه المنطقة حتى خط عرض ٣٠ شمالاً من الغرب، ٢٥ من الشرق، وصيف هذه المنطقة دافئ تتراوح متوسط درجة حرارته ٢٠ م، أما الشتاء فبارد ومتوسط درجة حرارته ٨ م. وتقسم تلك المنطقة إلى: المنطقة الغربية (منطقة البحر المتوسط) و المنطقة الشرقية (الصين).

تتميز منطقة البحر المتوسط (Mediterranean or Chaparral) برخات من الأمطار على فترات متفاوتة تفصلها أوقات مشمسة شتاء. ومتوسط الأمطار ٤٨٥ مم سنويا والصيف جاف بصفة عامة أما في المنطقة الصينية فإن غالبية الأمطار تسقط صيفا (٦٣٪) والأقلية (٣٧٪) شتاء ومتوسط المطر السنوي ١٢٠٠ مم.

### • الغطاء النباتي

#### (أ) منطقة البحر المتوسط (المنطقة الغربية)

تمثل تلك المنطقة من حيث الغطاء النباتي نظاما بيئيا متوسطا بين الغابات الكثيفة والصحاري القفر وتتميز نباتات هذه المنطقة بمقاومتها الشديدة لصيف طويل جاف. وعند سقوط الأمطار الكافية تنمو غابات من الشجيرات والأشجار المعمرة وتنمو الأشجار دائمة الخضرة مثل: (البلوط - السيدر - الفلين (oak-cedar-cork)، في الأراضي المنخفضة، أما في المناطق الأكثر برودة ورطوبة فتنمو الأشجار متساقطة الأوراق مثل sweet chestnut وهذا وتغطي أشجار الصنوبريات المنحدرات العالية وتوجد في الجهات الجافة النباتات ذات الأشواك والتي تتميز برائحة جميلة مثل Lavender وتتغذى الأرض في الربيع بغطاء جميل من النباتات الحولية والزهرية، ولا يغزر نمو النجيليات (grasses) في منطقة البحر المتوسط حيث الصيف جاف.

## (ب) المنطقة الشرقية الصينية

في هذه المنطقة يؤدي سقوط الأمطار الغزيرة نسبيا صيفا إلى نمو غابات ذات أشجار دائمة الخضرة لها أوراق عريضة تسمى أشجار الخشب الجافة (hard-wood forest) مثل أشجار (mulberry, magnolia)، وفي بعض المناطق ينمو الكافور وفي بعض المناطق الأخرى تنمو غابات البامبو (bamboo forest).

٥.١.٢ المنطقة القارية المعتدلة (Cool- Warm Temperate Continental Region)

### • الموقع العالمي والمناخ

ليس لهذه المنطقة موقع ثابت لكنها تقترب عامة من المناطق الحارة وتنقسم إلى قسمين:

- المنطقة القارية المعتدلة الباردة.
- المنطقة القارية المعتدلة الدافئة.

تكون درجة حرارة المنطقة الدافئة حارة طوال فصول السنة بمتوسط سنوي ١٢ م، أما المنطقة الباردة فمتوسط درجة حرارتها السنوي يكون ١٠ م، تتميز المناطق الواقعة شمال خط الاستواء بأن صيفها يتغير جنوبا من الصيف الدافئ إلى الصيف الحار، يتغير الشتاء من الشتاء البارد جدا إلى البارد إلى الدافئ، أما جنوب خط الاستواء فإن الصيف شديد الحرارة والشتاء دافئ عامة وتتراوح متوسط كمية الأمطار السنوية ما بين (٣٧٥ - ٥٢٥ مم) ويعتمد هذا على البعد والقرب من البحر وتسقط الأمطار (٧٠٪) صيفا والباقي شتاء (٣٠٪) على هيئة ثلوج في بعض المناطق.

### • الغطاء النباتي

تتميز المنطقة القارية المعتدلة بنمو الغابات في بعض جهاتها لكن

العوامل المناخية تشجع على نمو الأعشاب والحشائش كما هو موجود بمناطق الاستبس (steppe) في آسيا، وإن اختلفت أسماؤها في مختلف المناطق الجغرافية الأخرى كالبراري praries في أمريكا الشمالية والپامباس (pampas) في أمريكا الجنوبية والداونز (downs) بأستراليا، الفلت (velt) بجنوب أفريقيا، هذا ويعتمد ارتفاع الحشائش على كمية الأمطار التي تهطل في فصل الصيف (فصل النمو والأزدهار).

## ٦.١.٢ المنطقة الحارة (Hot Region)

تمتد تلك المنطقة جنوباً وشمالاً من خط الاستواء حتى تصل إلى المنطقة المعتدلة عند خط عرض ٣٠ شمالاً عند الغرب، خط عرض ٢٥ شمالاً للحدود الشرقية ويمكن أن تطلق على هذه المنطقة "أرض النخيل" حيث تنمو أشجار النخيل "البلح و الزيت و الدوم و جوز الهند... الخ" حيث تحتاج كل هذه الأشجار إلى درجات حرارة عالية طوال السنة التي يصل متوسطها السنوي ٢٠ م، ١٥، ٦ م، الشتاء حار والصيف شديد الحرارة (حوالي ٣٠ م).

### • تقسم المنطقة الحارة في العالم إلى خمس تحت مناطق:

#### ١.٦.١.٢ تحت منطقة الأراضي الاستوائية المعرضة للرياح الموسمية

#### (Tropical Monsoon Lands)

### • الموقع العالمي والمناخ

توجد تلك المنطقة في الجنوب الشرقي لقارة آسيا، وفي الحافة الشمالية لقارة أستراليا، وكذلك في المرتفعات الإثيوبية جنوب السودان وفي الصيف يكون الضغط الجوي منخفضاً والأرض ساخنة وهما عاملان يعملان على جذب الرياح الموسمية بعيداً عن الشاطئ مما يؤدي إلى سقوط أمطار غزيرة جداً وتشكل سيولاً (بالمتوسط ١٩٩٠ مم سنوياً) وتزداد كمية

الأمطار كلما كانت هناك جبال مرتفعة تواجه هذه الرياح القادمة من البحر محملة بالأمطار ومثال ذلك أنه في شهر يونيو ١٩٥٠ كانت كمية الأمطار التي سقطت على بعض أجزاء جبال الهيمالايا (غرب إقليم البنجال بالهند) أكثر من ١٣٤٥٠ مم، وفي جبال الآسام (Assam) بالهند توجد منطقة تسمى شيرابونجي Cherrapungi التي تعتبر أشد المناطق رطوبة بالعالم حيث يسقط عليها سنويا ما يقرب من ١٣٥٠٠ مم من الأمطار وتعمل هذه الأمطار على تلطيف درجة الحرارة ولذا فإن متوسط أعلى درجات الحرارة تكون في بداية الصيف قبل موسم الرياح الموسمية أما في الشتاء فإن الرياح التجارية التي تسود المنطقة تعوق تكوين الأمطار هذا وتتراوح درجات الحرارة ما بين ٣٠ م إلى ٢٥ م.

### • الغطاء النباتي

تسود تلك المناطق غزيرة الأمطار غابات كثيفة بأنواع نباتية كثيرة وكلها دائمة الخضرة ولكن في بعض الجهات التي تقل فيها كمية الأمطار نسبيا تكون التربة أقل تشبعا بالماء، وهو وسط بيئي مناسب لنمو بعض أنواع الأشجار المتساقطة الأوراق وتعمل تلك الأوراق المتساقطة على تغطية سطح التربة لتقليل نسبيتي النتج والتبخر في فصل الجفاف ومن أحسن أنواع الأشجار المتساقطة الأوراق أشجار التيك (Teak) التي تزدهر بالهند وبورما.

### ٢.٦.١.٢ المناطق الاستوائية الساحلية Tropical-Maritime Regions

### • الموقع العالمي والمناخ

تقع هذه المناطق على الحافات الشرقية للقارات ما بين خطي عرض ٥° و ٢٥° في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي.

تدل كلمة الساحلية على أن للبحر تأثير كبير على مناخ المنطقة ولذا فليس هناك اختلافات كبيرة بين فصلي الصيف والشتاء ولا يزيد تذبذب

درجة الحرارة سنويا عن (٢٧ م ، ٢٥ م شتاء) وهذا يوضح أساسا أن البحار والمحيطات تتحكم في جعل درجات الحرارة ثابتة طول العام وتسقط الأمطار في تلك المناطق طوال العام مع غزارتها صيفا (متوسط الأمطار سنويا ٢٠٠ مم حيث تسقط في الفترة ما بين مايو وأكتوبر حوالي ٥١٪ من تلك الكمية والباقي في الفترة ما بين نوفمبر وأبريل).

### • الغطاء النباتي

تؤدي الأمطار الغزيرة طول العام إلى نمو غابات كثيفة بأنواع عديدة من النباتات كلها دائمة الخضرة تسود فيها الأشجار صلبة الأخشاب (hard-wood trees)

## ٣.٦.١.٢ الصحارى الحارة Hot Deserts

### • الموقع العالمي والمناخ

تقع الصحارى الحارة في مواجهة المناطق الساحلية الاستوائية للقارات الشمالية حيث توجد الأولى على الحافات الغربية للقارات والثانية على الحافات الشرقية وفي الجدول التالي (رقم ٦) مقارنة ما بين المنطقتين

### الجدول رقم (٦)

#### مقارنة بين مناخ المنطقة الساحلية الاستوائية ومنطقة الصحارى الساخنة

| منطقة الصحارى الساخنة   | المنطقة الساحلية الاستوائية              | العوامل والصفات           |
|-------------------------|--|---------------------------|
| رياح تجارية خارجية جافة | رياح تجارية قادمة من البحر حاملة الأمطار | ١- الرياح السائدة         |
| قليل                    | كبير                                     | ٢- تأثير البحار والمحيطات |
| نادرة                   | غزيرة طول العام                          | ٣- الأمطار                |
| مبعثر (متفرقة)          | غابات كثيفة                              | ٤- الغطاء النباتي         |

ومن أمثلة الصحارى صحارى اتاكاما (Atacama)، وبيروفيان (Peruvian) في جنوب أمريكا، وصحراء كالاهاري (Kalahari) في جنوب أفريقيا وكذلك المنطقة الصحراوية ما بين إقليم القلب الميت (Dead Heart) في أستراليا وفي شمال أفريقيا توجد الصحارى الكبرى بالقارة الأفريقية والتي تمتد من المحيط الأطلنطي غربا حتى البحر الأحمر شرقا وكذا تشمل المناطق ما بين العربية السعودية والعراق حتى تصل إلى حدود الصحراء المعتدلة في آسيا.

متوسط درجات الحرارة السنوية في تلك المناطق مرتفع ٣١ م حيث يكون الصيف شديد الحرارة وتصل درجة الحرارة إلى أكثر من ٣٨ م في الظل صيفا (وصلت درجة الحرارة في طرابلس بشمال أفريقيا إلى ٥٠,٨ م). أما الشتاء فهو معتدل بمتوسط درجات الحرارة ١٥ م، أما متوسط الأمطار السنوي فهو خفيف جدا (أقل من ٢٥ مم) وتسببها الرياح التجارية هذا وللندى أثر كبير على نمو النباتات خلال الليالي الباردة وتسقط في قليل من الأحيان أمطار غزيرة تحول الرمال إلى وديان والوديان إلى مجارى سيول.

### ● الغطاء النباتي:

يتميز الغطاء النباتي في الصحارى الحارة بمقاومة أنواعه للجفاف الشديد الطويل أكثر من أي مكان بالعالم، وفي الكثير من الصحارى توجد مساحات شاسعة معرأة تماما من الغطاء النباتي وتوجد في بعضها نباتات شوكية مبعثرة (متفرقة) ولكن إذا توافرت المياه فإن تلك الأراضي الجرداء تكون شديدة الخصوبة وتعطي محاصيل جيدة هذا وتوجد بذور النباتات بباطن التربة في حالة كمون لسنوات عديدة في انتظار رحات المطر التي تعطيها الحياة، وترى الصحراء بعد الأمطار القليلة مغطاة بغطاء جميل من الزهور البرية ولكنها تذبل سريعا تحت حرارة الشمس عندما ينتهي فصل الأمطار.

## ٤.٦.١.٢ Tropical-Continental Lands المنطقة المدارية

### • الموقع العالمي والمناخ

تسمى هذه المنطقة أحيانا بالمنطقة السودانية وذلك لأنها مميزة لإقليم السودان في شمال أفريقيا وهي بعيدة عن تأثير البحار وتتميز بالفصل المطير (الصيف) والفصل الجاف (الشتاء) وليس بفصلي الصيف والشتاء، والحرارة الشديدة لا تكون في شهر يوليو لكن في شهر أبريل ومتوسطها ٣٣ م، قبل أن تغطي السماء بسحاب الأمطار الذي يسقط في الفترة ما بين مايو ويونيو، ويوليو، وأغسطس بشدة، أبرد الأشهر شهر يناير ومتوسط درجة الحرارة ٢٤ م، ومتوسط تذبذب درجات الحرارة سنويا هو ٩ م وتسقط أعلى كمية الأمطار السنوية غالبا في الصيف (٩٩٪) وأقلها في الشتاء (١٪) أما متوسط الأمطار السنوي فهو ٦٤٥ مم.

### • الغطاء النباتي

يشجع سقوط الأمطار الغزيرة في فصل الصيف الحار على نمو الأعشاب والحشائش و النجيليات الطويلة (elephant grasses) التي يصل طولها إلى ٣ أمتار، ويتخلل هذه الكثافة من الأعشاب والحشائش بعض النباتات الشجيرية والأشجار ويشابه هذا الغطاء النباتي السفانا حيث نباتات البابوب Baobab غليظة السوق هذا وعندما تجف الحشائش والأعشاب أو يحرقها الناس خلال فصل الشتاء (الجفاف) تعد الأرض لزراعتها في العام التالي المطير، أما الأشجار فإنها تسقط أوراقها لتقليل كمية الماء الناتج (ماء النتج).

## ٥.٦.١.٢ Equatorial Lands أراضي خط الاستواء

### • الموقع العالمي والمناخ

تشمل هذه المنطقة الأراضي المحيطة بخط الاستواء من خط عرض ٥°

شمالاً حتى خط عرض ٥° جنوباً ويسودها طقس حار طول العام حيث تذبذب درجة الحرارة يكون بسيطاً جداً (١م) ومتوسط درجة الحرارة في شهر يوليو ٢٧م، وفي شهر يناير ٢٦م يتحكم في تلك المنطقة طول العام نوع من الرياح يسمى Buldrume Low Pressure؛ فنرى أنه بعد صباح جميل تتغير السماء بسحاب كثير وفي الظهر تسقط أمطارٌ غزيرة وهكذا يكون الجو غير مستقر طوال العام وتسقط الأمطار في أي وقت من السنة بدون اعتبار للفصول المختلفة.

### • الغطاء النباتي

إذا نظرنا إلى صورة جوية للمناطق المحيطة بخط الاستواء، نرى محيطاً شاسعاً من الغطاء النباتي يتميز بوجود عدد من الطبقات النباتية وهي:

- ١- طبقة الأشجار العملاقة التي يصل طولها أكثر من ٥٠ متراً.
- ٢- طبقة الأشجار العالية التي يصل طولها حوالي ٥٠ متراً.
- ٣- طبقة الشجيرات.
- ٤- طبقة الأعشاب والحشائش و النجيليات.
- ٥- الطبقة الأرضية حيث الحزازيات والنباتات الزاحفة وبقايا النباتات المتعفنة والفطريات والطحالب وكثير من النباتات التي تعيش في الظل.

ومن الأشجار التي تنمو في هذه المناطق أشجار الماهوجني mahogany والأبنوس ebony والورد rose wood وأشجار الأخشاب الصلبة hard-wood وكثير من النباتات المتطفلة parasites مثل الأراشد orchids، أما بقايا النباتات المتعفنة فهي مجالٌ لنمو كثير من نباتات الترمم saprophytes .

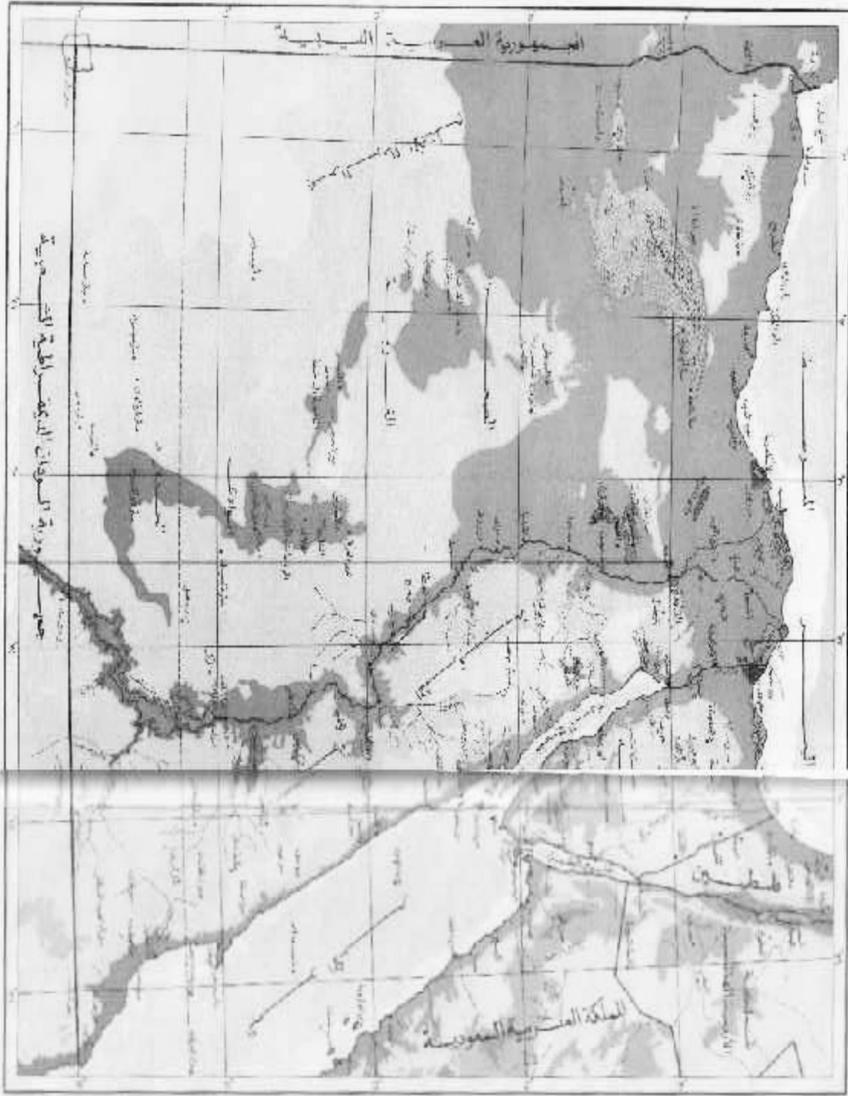
## ٢.٢ صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية

مصر وشبه الجزيرة العربية بالرغم من أنهما يقعان في قارتين مختلفتين فمصر بلد أفريقية وشبه الجزيرة العربية تنتسب إلى قارة آسيا إلا أنهما يعتبران جزءاً من المنطقة الصحراوية الحارة ومن ثم يرتبطان ارتباطاً وثيقاً جغرافياً وبيئياً؛ وهذا الارتباط القوي يعود إلى الأسباب التالية:

- ١- البحر الأحمر هو المجرى المائي الذي يربط بين مصر وشبه الجزيرة العربية ويربطهما بالعالم الخارجي.
- ٢- شبه جزيرة سيناء المثلث الشمالي الشرقي لمصر يقع بأكمله في قارة آسيا ويعتبر القنطرة البرية التي تربط مصر بشبه الجزيرة العربية.
- ٣- يتأثر الجزء الشمالي من شبه الجزيرة العربية وكذلك معظم مساحة مصر بمناخ البحر المتوسط.
- ٤- الغطاء النباتي والحياة الحيوانية الفطرية في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية لا يختلفان كثيراً.

وفي الصفحات التالية سيقدم الكتاب وصفاً بيئياً لصحاري مصر وشبه الجزيرة العربية - كجزء من صحاري الوطن العربي- وذلك من حيث الموقع والمناخ والتربة والموارد المائية والتضاريس والحياة النباتية الفطرية.

شكل رقم (٤) : خريطة جمهورية مصر العربية



## ١.٢.٢ الصحارى المصرية The Egyptian Deserts

### ١.١.٢.٢ الموقع location

تشغل مصر الجزء الشمالي الشرقي لقارة أفريقيا وهي عبارة عن مربع يمتد حوالي ١٠٧٣ كم من الشمال إلى الجنوب وحوالي ١٢٢٩ كم من الشرق إلى الغرب بمساحة أكثر قليلاً من مليون كيلو متر مربع (٦٠٠, ٠١٩, ١ كم<sup>٢</sup>)، التي تمثل حوالي ٣٪ من المساحة الكلية للقارة الأفريقية. (Ball, 1939, Said, 1962; Abu Al- Izz, 1971)، ويحد مصر من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب السودان ومن الغرب ليبيا ومن الشرق ساحل البحر الأحمر الغربي والساحل الغربي لخليج العقبة (الشكل رقم ٤)، وهذا يعني أن مصر في معظمها تقع في المنطقة المعتدلة وأقل من ربعها يقع جنوب مدار السرطان وهذا يجعل مصر جزءاً من الحزام الصحراوي العظيم الممتد من المحيط الأطلنطي في الغرب ماراً شرقاً بكل شمال أفريقيا وشبه الجزيرة العربية.

### ٢.١.٢.٢ الصفات الجغرافية geographical characteristics

تحتوى مصر على أربع وحدات جغرافية (Ball, 1939, Said, 1962)،

هي كما يلي:

- أ- وادي النيل والدلتا .
- ب- الصحراء الغربية .
- ج- الصحراء الشرقية .
- د- شبه جزيرة سيناء .

أ - يصل نهر النيل إلى مصر قادماً من السودان في منطقة وادي حلفا بالنوبة ممتداً من النوبة وأسوان مروراً بكل محافظات الوجه القبلي (وادي النيل) حتى القاهرة وبعد القاهرة شمالاً يتخذ نهر

النيل مسارا يتجه إلى الشمال الغربي بمسافة ٢٠ كم ثم بعد ذلك ينقسم إلى فرعين كل منهما يسير بمفرده متعرجا في الدلتا حتى البحر: الفرع الغربي (فرع رشيد) بطول حوالي ٢٣٩ كم الذي يصب في البحر المتوسط عند مدينة رشيد والفرع الشرقي (فرع دمياط) بطول حوالي ٢٤٥ كم الذي يصب في البحر المتوسط عند مدينة دمياط وكلا الفرعين يحتضنان دلتا النيل في مصر وهذه الوحدة الجغرافية (وادي النيل و الدلتا) لن نتطرق إليها في كتابنا هذا لأنها في مجملها أراضٍ زراعية خصبة غنية بمواردها المائية من نهر النيل والتي تبلغ مساحاتها أقل من ٤٪ من مساحة مصر الكلية.

ب - تمتد الصحراء الغربية من نهر النيل غربا حتى حدود مصر مع ليبيا بمساحة حوالي ٦٨١,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (غير شاملة مساحة منخفض الفيوم) وهذه المساحة تمثل حوالي ثلثي مساحة مصر الكلية ويتكون سطح الصحراء الغربية في معظمه من هضاب صخرية عارية وسهول رملية مرتفعة يتخللها بعض مجاري المياه وليس في الصحراء الغربية جبالا إلا جبل العوينات (١٩٠٧م)، في أقصى الجنوب الغربي لها أما في الأجزاء الشمالية والوسطى من الصحراء الغربية فسطح الهضبة يحتوى على عديد من الواحات والمنخفضات أهمها: منخفض القطارة ومنخفض وادي النطرون ومنخفض وادي الريان وواحات سيوة والفرافرة والبحرية والمغرة والداخلة والخارجة وباريس ودنجل وكركر الخ.

ج- مساحة الصحراء الشرقية حوالي ٢٢٣,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ممتدة ما بين وادي النيل شرقا حتى ساحل البحر الأحمر الغربي وهذه المساحة تمثل حوالي ٢٠,٤٪ من مساحة مصر الكلية وهي تتكون أساسا من سلاسل جبلية مرتفعة تكاد تكون في خط موازٍ للبحر الأحمر

ويتخلل الصحراء الشرقية عديد من الوديان المختلفة في الطول والعمق والاتساع بعضها يجري غرباً ليصب مياهه في نهر النيل وبعضها يجري شرقاً ليصب مياهه في البحر الأحمر وخليج السويس وبعضها يجري شمالاً ليصب مياهه في صحراء القاهرة- السويس.

د - مساحة شبه جزيرة سيناء حوالي ٦١,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (٦٪ من مساحة مصر الكلية) وهي عبارة عن مجموعة من الجبال التي يتخللها وديان بعضها يصب شمالاً في البحر المتوسط وبعضها يصب شرقاً في خليج العقبة والبعض الآخر يصب غرباً في خليج السويس.

#### ٣.١.٢.٢ المناخ climate

تتصف مصر بمناخ حار يكاد يكون غير مطير فمتوسط الأمطار السنوي على مساحة مصر لا يزيد عن ١٠ مم حتى على امتداد الشريط الساحلي الشمالي الضيق لمصر (ساحل البحر المتوسط)، حيث تسقط معظم الأمطار بمتوسط سنوي أقل من ٢٠٠ مم وتقل الكمية سريعاً كلما اتجهنا جنوباً وندرة الأمطار تدل على حقيقة واضحة أن الجزء الأعظم لمصر ما هو إلا صحارى قاحلة فيما عدا مساحة أقل من ٤٪ في وادي النيل ودلتا النيل التي تروى بمياه نهر النيل وقد قسم Ayyad & Ghabour, 1986 مناخ مصر إلى منطقتين مناخيتين:

#### • أولاً: المنطقة شديدة الجفاف extreme-arid region

هذه المنطقة تنقسم إلى تحت منطقتين:

أ- تحت المنطقة شديدة الجفاف التي يكون مناخها شديد الجفاف وشتاؤها معتدلاً حيث متوسط درجات الحرارة لأبرد شهور العام يتراوح ما بين ١٠ م - ٢٠ م وصيفها شديد الحرارة بمتوسط

درجات الحرارة للشهور الأكثر حرارة ٣٠ م يؤثر هذا المناخ على الجزء الجنوبي الغربي للصحراء الغربية.

ب- تحت المنطقة شديدة الجفاف التي يكون مناخها شديد الجفاف وشتاؤها معتدل وصيفها حار بمتوسط درجة حرارة الشهور الأكثر حرارة ما بين ٢٠ م - ٣٠ م يؤثر هذا المناخ على كل الصحراء الشرقية والجزء الشمالي الشرقي من الصحراء الغربية ومنطقة جبال العوينات.

#### • ثانياً: المنطقة الجافة arid region

هذه المنطقة تنقسم أيضا إلى تحت منطقتين جفافيتين:

- أ- الجزء الشمالي بأماطاره الشتوية التي تسقط على ساحل البحر المتوسط وخليج السويس وتبعاً لخريطة المناخ UNESCO/FAO, 1963 يحتوى هذا الجزء على الشريط الساحلي الشمالي الذي يقع تحت تأثير العوامل البحرية للبحر المتوسط والذي يتصف بفترة الجفاف القصيرة نسبياً والإقليم الجنوبي الذي يتصف بفترة جفاف طويلة نسبياً وكمية الأمطار الساقطة على هذا الجزء تتراوح ما بين ٢٠ مم - ١٠٠ مم والشتاء هنا لطيف والصيف حار.
- ب- الجزء الجنوبي بشتائه المطير والذي يغطي منطقة جبل علبة في الجزء الجنوبي الشرقي للصحراء الشرقية.

#### ٤.١.٢.٢ التربة the soil

التربة في الصحراء المصرية وبناء على Dregne, 1976، ومثل باقي الصحارى الجافة الحارة في العالم تنتمي إلى رتبتين رئيسيتين:

- ١- الأريدوسولز Aridosols، أي التربة الصحراوية بالضرورة
- ٢- الأنتيسولز Entisols، أي التربة المنقولة بالمياه والمخلوطة بالتربة الرملية الحجرية الصحراوية.

وقد ذكر منتصر والقصاص (١٩٦١) أن أفضل المناهج لتصنيف الأراضي الصحراوية (ومن بينها الصحاري المصرية) ما يعتمد على التاريخ الجيولوجي للرواسب السطحية التي هي هيكل الأراضي وتقسم هذه الرواسب إلى قسمين:

أ- رواسب قديمة (منقولة أو متراكمة في موضع تكوينها) .

ب- رواسب حديثة (مائية أو هوائية) .

وذلك بالإضافة إلى الأراضي الملحية.

أ- الرواسب القديمة المنقولة عبارة عن حصى ورمال ترجع إلى عصور الأولوجيسين والميوسين والبليوسين وهي الرواسب الشائعة في الجزء الشمالي من الصحراء الشرقية لمصر وبصفة خاصة على جانبي طريق القاهرة- السويس الصحراوي وكذلك في المنطقة ما بين القاهرة والفيوم في الصحراء الغربية وهذه الرواسب نقلتها المياه العارمة في أغلب الأحيان وهي في الأصل أخلاط من الحصى والرمل والطين على أنها تأثرت فيما جاء بعد ترسيبها من الأزمان الجافة بعوامل النقل كالسيول والرياح التي لم تستطع أن تأخذ غير حبيبات الرمل والطين تاركة وراءها الحصى والزلط وهي طبقة تحمي ما دونها من الرواسب وتحفظها من عوامل النقل وكثيرا ما يطلق على هذه الأراضي المغطاة بطبقة الزلط والحصى "الصحراء المرصوفة" ولعل ذلك يرجع إلى قدرتها على احتمال السيارات وأمثالها وهي في ذلك أشبه بالطرق المرصوفة فإذا تم تكوين هذه الطبقة الحامية لما تحتها من الرواسب المختلطة أصبح لها الثبات والبقاء وتعرضت لتأثيرات جيوكيميائية تتجمع سنة بعد سنة وبعد القرون المتعاقبة يتغير لونها إلى الحمرة وتتكون فيها طبقات من الجبس الناعم قرب السطح وطبقات من الجبس المتبلور فيما دون السطح.

الرواسب القديمة المتراكمة في مواضع تكوينها رواسب سطحية تكسو هضبة الصحراء الشرقية وهي رواسب جيرية في الجزء الشمالي حيث التكاوين الجيرية التي يرجع تاريخها إلى عصر الأيوسين ورواسب رملية في الجزء الجنوبي حيث التكاوين الرملية التي يرجع أصلها إلى طبقات الحجر الرملي النوبي وتتكون هذه الرواسب السطحية بتأثير عوامل التعرية على صخور الهضبة فتتفتت الطبقات السطحية إلى أخلاط من الدقائق الصخرية بعضها ناعم وبعضها خشن وبعضها قطع حجرية وتتراكم هذه الرواسب على سطح الهضبة وربما نقلت السيول العارمة بعضها إلى الأراضي المنخفضة على أن ما يبقى منها يتعرض لعوامل النقل التي ذكرناها سابقا فتذهب بما أستدق من الحبيبات ويبقى الخشن على السطح ويكون طبقة سطحية تحمي ما دونها من الرواسب والفرق بين الحصى والزلط بالرواسب المنقولة ومن قطع الصخر في الرواسب المتراكمة أن الحصى والزلط كروي الشكل غالبا ويرجع ذلك إلى تأثير النقل لمسافات طويلة مما يعرض الحصى إلى الاستدارة أما قطع الصخور التي تترسب في موضعها فتبقي لها الحافات الحادة.

ب - الرواسب الحديثة المائية هي تلك الرواسب التي تتكون في بطون الوديان ومجاري السيول وعند مصباتها وهي تتراوح بين الجلاميد والحصى الكروي والبيضى والرمل والطمي والطين الناعم والجلاميد شائعة قرب المنابع أما الرواسب الناعمة فشائعة قرب المصببات وما من ذلك خليط يختلف حسب الموقع والظروف الموضعية وتتميز الرواسب الحديثة بقلّة أملاحها التي تذوب في الماء وهي البيئة الصالحة لنمو النباتات الصحراوية وتتضمن أنواعا متعددة.

من أهم الرواسب الحديثة الهوائية في الصحراء المصرية تكاوين الرمل السطحي ومنها المسطحات الرملية التي تكسو الأرض بطبقة ممتدة من

الرمل ومنها الكثبان الرملية بأنواعها المتعددة. وتتميز هذه الرواسب الحديثة الهوائية بقلّة ملوحتها ولكنها معرضة للنقل بالرياح ولا تكاد تبقى في الموضع الواحد فلا تتاح الفرصة لنمو النبات إلا في الأحوال التي تتجمع كثيبات رملية صغيرة حول بعض أنواع النباتات ذات القدرة على إمساك الرمل وحمايته.

ج - تربة الأراضي الملحية تحتوى على نسبة عالية من الأملاح مما يعوق نمو معظم الأنواع النباتية إلا النباتات الملحية التي تستطيع النمو في هذه التربة وتقسّم الأراضي الملحية في مصر إلى أراضٍ ساحلية قرب سواحل البحر المتوسط والبحر الأحمر وخليجيّ السويس والعقبة وأراضٍ قارية داخل اليابسة بعيداً عن تأثيرات البحار وبصفة خاصة في الواحات والمنخفضات وتتميز الأراضي الملحية الساحلية بارتفاع محتواها من ملح كلوريد الصوديوم على غيره من الأملاح أما الأراضي الملحية القارية فأصنافها كثيرة فمنها أراضٍ كلوريد الصوديوم وأراضٍ أملاح الماغنسيوم أو الأراضى المرة وأراضٍ كبريتات الكالسيوم أو الأراضى الجبسية وأراضٍ كربونات الصوديوم أو الأراضى القلوية.

#### ٥.١.٢.٢ التكوينات الرملية sand formations

من المظاهر الطبيعية الهامة في الصحاري المصرية التكوينات الرملية المتنوعة التي تشتمل على التلال والكثبان متعددة الأحجام والاكمام الصغيرة بالإضافة إلى المسطحات الرملية التي تشغل مساحات شاسعة حتى لقد شاع أن الصحراء ما هي إلا أرض رملية جافة ولكن في الواقع - كما أشار منتصر والقصاص (١٩٦١) - أن المناطق التي تكسوها الرمال في الصحاري المصرية الداخلية والساحلية تقدر بحوالي ١/٩ المساحة الكلية والباقي أراضٍ صحراوية صخرية أو حصوية أو ملحية.

تشغل التكوينات الرملية مساحات عظيمة في الصحراء الغربية وأجزاء كبيرة من المنطقة الشمالية لشبه جزيرة سيناء أما الصحراء الشرقية فتحتوى على القليل من التكوينات الرملية التي تتمركز بصفة خاصة في مصبات الوديان الكبرى التي تصب في نهر النيل مثل وادي الأسيوطى ووادي قنا وكذلك توجد بعض التكوينات الرملية في أجزاء من المناطق الجرانيتية ويجدر بنا في هذا المقام توضيح أن تواجد التكوينات الرملية في الصحراء يعتمد على عاملين هما: وجود مصادر الرمال والثاني عامل النقل- ففي الصحراء الغربية تنتشر مصادر الرمال كرواسب رملية تنتسب لعصرين جيولوجيين العصر الميوسيني الأسفل والعصر البلايوسيني التي تغطي جنوب منطقة برقة الليبية أما الرمال التي توجد في بعض أجزاء الصحراء الشرقية فمصادرها محلية كالرمال التي تتكون على على جانبي نهر النيل في زمن التحاريق أو من فتات الجرانيت أما التكوينات الرملية الواقعة على ساحل البحر المتوسط فهي عبارة عن سلسلة من الكثبان الرملية الساحلية تكاد أن تكون متصلة وهي نوعان من ناحية التركيب الكيميائي لحبات الرمال- فالكثبان الرملية الواقعة في الجزء الساحلي ما بين مدينة الإسكندرية غرباً حتى مدينة السلوم (على حدود مصر- ليبيا)، تتكون من حبيبات بيضية صغيرة من كربونات الجير وهي حبيبات من أصل بحري أما المنطقة الساحلية الواقعة شرق الإسكندرية فإنها تشتمل على الكثبان الرملية الضخمة على الساحل الدلتاوي للبحر المتوسط فيما بين الإسكندرية ومدينة بورسعيد - أما ساحل شبه جزيرة سيناء الشمالي (بين بورسعيد ورفح) فإنه يتميز بتكوينات رملية ذات مصدر قاري وأتت من النهر مع ما يصبه عند الشاطئ من رواسب والرياح هي العامل الأساسي في نقل الرمال وتكوين الرواسب والتكوينات الرملية التي تترسب على هيئة مسطحات رملية أو تتراكم على هيئة كثبان رملية إذا ما اعترض مسرى الرياح عائق أو إذا اختلت سرعة الريح أما العائق فربما يكون نباتاً قائماً أو

حجرا أو غير ذلك وقد ذكر (Hume, 1925)، أن التكوينات الرملية في الصحارى المصرية القارية توجد في أربع صور: بحر الرمال، الكثبان الطويلة، الكثبان الهلالية وأكوام الرمال.

أ. يقع بحر الرمال المصري عند الحدود الغربية للصحراء الغربية المتاخمة لليبيا فيما وراء الواحات الداخلة والفرافرة ويمتد جنوب واحة سيوة إلى مسافة ٥٠٠ كم وهو بحر رملي منتظم لا حدود له تظهر فيه الكثبان الرملية في شكل أمواج رملية ضخمة يتراوح ارتفاعها ٥٠ - ١٠٠ م وبحر الرمال المصري يعتبر امتدادا لبحر رمال الصحراء الليبية.

ب. الكثبان الطويلة هي صفوف من التلال الرملية التي يبلغ ارتفاعها حوالي ٣٠ م ومن أشهرها سلسلة أبو المحاريق التي تمتد عبر الصحراء الغربية من الشمال إلى الجنوب لمسافة حوالي ٧٠٠ كم.

ج. الكثبان الهلالية تتكون في مجموعات متناثرة من الكثبان هلالية الشكل وتسمى بالبرخان بحيث يكون ظهر الهلال المقوس عكس اتجاه الرياح بينما يشير قرناه إلى اتجاه الرياح وأقصى ارتفاع هذه الكثبان الأجزاء الوسطي منه وهي أقل أنواع الكثبان الرملية استقرارا وأكثرها تحركا وهجرة وهي مميزة للصحراء الغربية في مصر.

د. أكوام الرمال موجودة بكثرة في أودية الصحراء الشرقية إذا أنها تتراكم على الجروف في مصبات الوديان.

### ٦.١.٢.٢ المياه الجوفية في الصحاري المصرية

#### ground water in the Egyptian Deserts

أجريت ولا تزال تجرى عديد من البحوث والدراسات على المياه الجوفية في صحارى مصر الغربية والشرقية وسيناء والتي نذكر منها ما

يلي: إدريس وصديق (١٩٧٠)، حميدة (١٩٩١)،

Murray (1952), Attia (1954), Paver & Pretorius (1954), Pavlov (1959, 1961, 1962), Higazi & Shata (1960), Ayouty & Ezzat (1961), Shata et al. (1962 a,b), El-Fayoumi (1964), Selim (1969), Taha (1973, 2003), El-Shazly et al. (1977), Taha et al. (1997), Abdel Khalik & Abdel Hadi (1998), El-Ghazawi (1999), and Aggour (2003).

وقد أفادت نتائج تلك الدراسات أن مصادر المياه الجوفية وكمياتها وصفاتها مختلفة بين الصحاري الثلاث المصرية وسيتم توضيح ذلك في الصفحات التالية.

أ- **الصحراء الغربية** تشمل كل أراضي مصر الواقعة غرب وادي النيل ولا يتميز فيها بصفات خاصة إلا وادي النطرون وسهل الساحل الشمالي. والصحراء الغربية عبارة عن هضبة ينحدر سطحها العلوي شمالاً مشكلاً جزءاً من الصحراء الكبرى وتكاد تنعدم الأمطار بها ولا يظهر فيها من صور الحياة شئ إلا في منخفضاتها التي عرفت من زمن بعيد بما نشأ فيها من واحات وهي الخارجة والداخلة والبحرية والفرافرة وسيوه وباريس وكركر ودنجل والنخيلة وهي تعتمد كلية على المياه الجوفية التي تندفع إلى سطح الأرض بفعل ضغطها الذاتي ومصدر هذه المياه هو خزان المياه الهائل الذي يرقد تحت الصحراء الغربية كلها ويتعدها ليشغل مساحات كبيرة جنوباً في السودان وغرباً في ليبيا وتشاد ومن الواحات التي تعتمد بوضوح على نفس مصدر المياه واحة سليمة بشمال السودان وواحة الكفرة في جنوب شرق ليبيا والطبقات الحاملة لمياه هذا الخزان معروفة جيولوجياً بالحجر الرملي النوبي وسمكها يختلف من مكان لآخر تبعاً لمستوى السطح العلوي لصخور الزمن الأول المعروفة بالصخور القاعدية والذي تشكل سطحها العلوي نتيجة للعوامل الجيولوجية التي

تعرضت لها منذ نشأتها إلى بداية تكوين الحجر الرملي النوبي الذي رقد فوقها والذي يصل سمكه إلى عمق ٢٣٢م وهي الطبقة الحاملة للمياه تحت ضغط عال يسمح باندفاعها إلى السطح في شكل نافورات عند حفر الآبار في الواحات والمنخفضات والمياه عذبة بصفة عامة.

ب- **وادي النطرون** بالرغم من أنه أحد منخفضات الصحراء الغربية إلا أنه لقربه من الفرع الغربي لنهر النيل في الدلتا (فرع رشيد) فإنه يعتبر مصرفاً طبيعياً لمياهه المتجهة غرباً إلى أكثر أجزاء وادي النطرون انخفاضاً Shata et al. 1962 a,b, El-Fayoumi, 1964 حيث تتراكم ويرتفع منسوبها إلى أن تظهر على السطح على هيئة بحيرات على طول محور المنخفض حيث تتعرض فيها إلى حرارة الشمس المباشر فتتبخر ويبقى ما بها من أملاح كمخلفات ترفع من ملوحة ما بقي في البحيرات من مياه وقد استمرت عملية تركيز الأملاح على مدار السنين حتى وصلت مياه بعض البحيرات في وادي النطرون إلى ٢٠٠, ١١٥ جزءاً في المليون أي أكبر من ملوحة البحر بكثير (Zahran & Willis, 1992)، ونضيف إلى ذلك أن المياه تتخذ في رحلتها هذه إلى بحيرات وادي النطرون من طبقات الرمال دقيقة الحبيبات وغلظتها مكونة خزان مياه صالحاً وبعبارة أخرى فإن وادي النطرون به مصدران للمياه العميق منها هو الحجر الرملي النوبي الذي يحمل مياهاً مالحة لا يستفاد منها والسطحي هو الطبقات البليوسينية المسامية الحاملة لمياه صالحة للاستخدام El- Fayoumi, 1964 .

ج- **منطقة الساحل الشمالي** تشتمل السهل الواقع على طول ساحل البحر المتوسط والذي يمتد من السلوم على الحدود الليبية حتى رفح مع حدود فلسطين يتميز بخزان مياه يعتمد على

الأمطار المحلية التي تتراوح ما بين ٩٠ - ٢٠٠ مم/سنوياً مضافاً إليها ما تفيض به بعض الوديان التي تنتهي في هذا السهل الساحلي أو يندفع جزء من المياه التي تصل إلى السهل الساحلي إلى البحر على سطح الأرض والباقي يغوص في الأرض ويتجه إلى البحر خلال رواسب الوديان والحجر الرملي الجيري في القسم الشرقي والحجر الجيري في القسم الغربي.

د - الصحراء الشرقية تتميز بمرتفعاتها العالية مثل جبلي الجلالة البحرية والقبليّة وجبل الشايب وجبل علبة الخ، والأراضي المنخفضة في هذه الصحراء عبارة عن السهل الساحلي الضيق بمحاذاة ساحل البحر الأحمر علاوة على سهل مرتفع عن الجبال ووادي النيل ومن الممكن تقسيم مصادر المياه الجوفية بالصحراء الشرقية إلى:

- ١- مياه الحجر الرملي النوبي الذي يعتبر امتداداً للحجر الرملي النوبي الحامل للمياه الجوفية في الصحراء الغربية.
- ٢- مياه الصخور الكرسية حيث يتميز الجزء الشمالي من الصحراء الشرقية بانتشار الصخور الجيرية الكرسية من العصر الطباشيري والأيوسيني ولوجود تشققات ومغارات بها حملت ما وصل إليها من مياه سواء نتيجة للرشح من الوديان الكثيرة التي تقطعها أو من صخور الحجر الرملي النوبي التي توجد تحتها ويؤكد هذه الحقيقة بئر جندالي وعيون حلوان والآبار التي تمتد أديرة البحر الأحمر بالمياه.
- ٣- مياه الصخور الرملية- رغم أن السهل الساحلي تكاد تتعدم فيه المياه العذبة الجاثمة فوق رشح البحر وذلك لضعف الأمطار في هذه المنطقة إلا أنه يحرم كلية من المياه الجوفية بالنسبة لوجود طبقات من الحجر الرملي من العصر الميوسيني حاملة للمياه الجوفية بضغط ذاتي.

٤- مياه رديم الوديان- في بعض الوديان توجد مياه جوفية قليلة في رديم المسامي لا تكفي إلا لتوفير بعض المياه اللازمة للشرب ويقتصر وجود ذلك على وديان الجزء الجنوبي من الصحراء الشرقية ومن الأمثلة الدالة على ذلك بوضوح بئر وادي جمال وبئر الشيخ الشاذلي.

ه- شبة جزيرة سيناء تتميز بالمياه الجوفية في السهل الساحلي الشمالي الممتد على ساحل البحر المتوسط ما بين بورسعيد حتى رفح بالإضافة إلى مصدرين آخرين للمياه هما: مياه السهول الساحلية الجنوبية والوديان والمياه الارتوازية. فيما يلي نبذة عن كل منها:

#### ١- مياه السهول الساحلية الجنوبية والوديان

تتميز سيناء بمجموعة كبيرة من الوديان التي تتجه إلى سواحلها وبعض هذه الوديان قصير للغاية ومتقارب بعضه إلى الحد الذي تشكل مصباته ودالاته سهلاً ساحلياً كالسهل الساحلي الممتد من الطور إلى رأس محمد والسهل الساحلي الممتد من شرم الشيخ إلى قرية طابا ومصدر المياه الجوفية في هذه الوديان والسهول الساحلية هو مياه الأمطار المحلية التي تسقط على جنوب سيناء وتندفع في وديانها حيث يصل جزء منها إلى البحر في حين يتسرب الجزء الآخر خلال رديم الوديان مكوناً خزاناً صغيراً للمياه الجوفية التي يتم الحصول عليها في الوديان بحفر الآبار الضحلة بالوسائل اليدوية وفي السهول بحفر الآبار والخنادق على بعد متر واحد تحت منسوب المياه العذبة الجاثمة فوق مياه رشح البحر وترفع المياه منها بمضخات إلى خزانات وشبكة التوزيع أما الوديان الكبيرة مثل وادي العريش ووادي فيران فيمكن الحصول منها على كميات من الماء تسمح بقيام زراعات خصوصاً في دلتا وادي العريش كما أن وجود واحة فيران في

منتصف وادي فيران يرجع إلى وفرة المياه الجوفية في رديم وادي فيران هذا وقد تميزت وديان سيناء الجنوبية بوجود بعض العيون الجارية ومن أوضحها عيون وادي فيران وعيون وادي اسلا.

## ٢- المياه الارتوازية

المياه الارتوازية عرفت في شبه جزيرة سيناء من زمن بعيد، إذ ظهرت عيون سيدنا موسى (عليه السلام) بالطور وعين الجديرات وعين قديس بشمال شرق سيناء وعيون موسى قرب السويس وترجع مياه هذه العيون إلى الخزان الجوفي الكبير الذي يحتل تكاوين الزمن الأول والثاني القاري والبحري والتي ترقد فوق الأحجار القاعدية وتغطي كل وسط وشمال سيناء وتمتد شرقا لتشمل مرتفعات فلسطين وسوريا ولبنان التي تميزت بوفرة مياه الأمطار التي تسقط عليها والتي يعتقد أنها تتحرك خلالها حتى تصل إلى مناطق وسط وشمال سيناء مكونة خزانا جوفيا ارتوازيا، وعندما سمحت حركات القشرة الأرضية بحدوث طيات وفوالق أمكن أن تصل خلالها المياه إلى السطح على هيئة نافورات مكونة العيون المشار إليها آنفا والتي قامت عليها جميعاً زراعات محلية.

## و. استغلال المياه الجوفية

من حيث إمكانية استغلال المياه الجوفية في صحاري مصر- وكما ذكر حميدة (١٩٩١) فإن ذلك يتوقف على عوامل كثيرة منها: نوعية المياه وعمق ومستوي المياه الجوفية والخواص الهيدروليكية لصخور الخزان واتساعه وسمك الطبقة الحاملة للمياه وظروفها الهيدرولوجية وأهم هذه العوامل هو مدي التغذية أو التجديد السنوي لمياه الخزان فمن المعروف أن هناك بعض الخزانات الجوفية في صحاري مصر تتلقى تغذية موسمية سنوية نتيجة تساقط وتسرب بعض مياه الأمطار إليها مثل بعض خزانات المياه الجوفية المتواجدة بالساحل الشمالي الغربي وأيضا المياه الجوفية في رواسب

الوديان الصحراوية في الساحل الشمالي الغربي أو شبه جزيرة سيناء أو الصحراء الشرقية.

بالإضافة إلى ما سبق توجد في مصر خزانات مياه جوفية على جانب كبير من الأهمية نظراً لآساعها الشديد والسمك الكبير للطبقات الحاملة للمياه بها برغم أن تلك الخزانات الجوفية لا تتلقي حالياً تغذية موسمية تذكر ولكن مخزونها الرئيس من المياه الجوفية قد تكون وتراكم وتشكل على مدي عصور جيولوجية وتاريخية طويلة مثل بعض الخزانات الجوفية العميقة في الصحراء الغربية.

### ٧.١.٢.٢ الغطاء النباتي الفطري في الصحاري المصرية

natural vegetation in the Egyptian Deserts

بعد أن قدمنا وصفا عاما عن الصفات الفيزيائية (المناخ - التربة - والمياه الجوفية) للصحاري المصرية سنقدم في الصفحات التالية نبذة مختصرة عن الغطاء النباتي الفطري في تلك الصحاري وعشائره النباتية المتنوعة.

كما سبق وذكرنا- فالغطاء النباتي في صحاري مصر الثلاث: الصحراء الغربية والصحراء الشرقية وصحراء شبه جزيرة سيناء يتكون أساساً من شجيرات وتحت شجيرات وأعشاب معمرة - الأشجار قليلة - وكل هذه النباتات تتصف بكونها متحملة أو مقاومة للجفاف ودرجات الحرارة المتطرفة وبعضها يتحمل ملوحة التربة العالية وتنمو عشائره النباتية بكثافة متدنية في معظم الجهات إلا في بعض المواقع ذات المورد المائي المرتفع نسبياً (مثلا الواحات) فترتفع الكثافة النباتية نسبياً - وهناك مساحات شاسعة خالية تماماً من النبات أي صحراء جرداء فيما عدا خلال السنوات المطيرة حيث تنمو نباتات الغطاء النباتي الحولي (أو الموسمي) الذي يتكون من النباتات قصيرة العمر therophytes التي تغطي أجزاءً من هذه

المساحات الجرداء مكونة أبسطه خضراء التي تستمر لفترة قصيرة ولا تلبث أن تذبل وتجف وتموت وتذروها الرياح عند حلول فصل الجفاف الطويل- بذور هذه النباتات تظل كامنة بالتربة انتظاراً لسقوط الأمطار في السنوات التالية.

كل من الصحاري المصرية الثلاث يمكن تقسيمها إلى جزئين: الجزء الساحلي (صحراء ساحلية) والجزء الداخلي (صحراء داخلية أو قارية) (Zahran & Willis, 1992).

أ- الجزء الساحلي للصحراء الغربية يمتد على ساحل البحر المتوسط المصري (الساحل الشمالي الغربي لمصر) بطول حوالي ٥٥٠ كم فيما بين السلوم على الحدود المصرية - الليبية والإسكندرية- أما الصحاري الداخلية فتشغل المساحة الواقعة جنوب هذا الحزام الساحلي الصحراوي الضيق غير المتأثر بمياه البحر المتوسط.

ب- الجزء الساحلي للصحراء الشرقية عبارة عن ساحل خليج السويس الغربي فيما بين السويس والغردقة (حوالي ٤٠٠ كم) والمتصل جغرافياً بساحل البحر الأحمر المصري فيما بين الغردقة جنوباً حتى مرسي حلايب على الحدود المصرية السودانية بطول حوالي ٧٠٠ كم ولذا يبلغ طول الجزء الساحلي للصحراء الشرقية في مصر حوالي ١١٠٠ كم - الجزء الداخلي لهذه الصحراء يمتد غرباً حتى وادي النيل شاملاً باقي الصحراء الشرقية.

ج- شبه جزيرة سيناء تتصف بثلاثة سواحل: في الشمال ساحل البحر المتوسط أو ساحل سيناء الشمالي فيما بين بورسعيد حتى رفح بطول حوالي ٢٤٠ كم وساحل خليج العقبة الغربي الممتد فيما بين مدينة العقبة جنوباً حتى رأس محمد بطول حوالي ٢٣٥ كم وساحل خليج السويس الشرقي الممتد فيما بين مدينة الشط (في

مواجهة مدينة السويس) جنوباً حتى رأس محمد بطول حوالي ٣٤٠ كم Zahran & Willis, 1992 الشكل رقم ٤ .

بناء على قائمة النباتات (الفلوره) المصرية المنشورة عام ١٩٧٤ (Täckholm, 1974) فمصر بكل مناطقها الجغرافية تحتوى على ٢٠٨٠ نوعاً نباتياً فطرياً وفي القائمة المنشورة عام ١٩٩٥ (Boulos, 1995)، يصل العدد إلى ٢١٢١ نوعاً تتبع ٧٤٢ جنساً، ١٢١ فصيلة منها ١٦ نوعاً من السراخس (pteridophytes)، ٦ أنواع من معراة البذور (gymnosperms)، ١٦٣٧ نوعاً من نباتات ذات الفلقتين (dicots)، ٤٣٥ نوعاً من نباتات ذات الفلقة الواحدة (monocots)، من هذه الأنواع ٦٣ نوعاً مستوطناً (endemic species)، معظمها (٤٦ نوعاً) تم رصده في شبه جزيرة سيناء وبصفة خاصة في المنطقة الجنوبية الجبلية منها.

❖ تتميز الصحارى الساحلية والداخلية في مصر بسبع موائ كما يلي (زهران، ٢٠٠٠):

- أ - مستنقعات المانجروف.
- ب- المستنقعات القصبية.
- ج- المستنقعات الملحية.
- د- التكوينات الرملية.
- و- الهضاب الصخرية.
- ز- السهول الصحراوية والوديان.
- ح- الجبال.

فيما عدا مستنقعات المانجروف<sup>(١)</sup> الساحلية فالموائ الخمسة الأخرى تمثل بغطاءات نباتية في كل من الصحارى الساحلية والداخلية وليس بالضرورة أن تكون الأنواع النباتية المكونة لكل من هذه الغطاءات النباتية

---

(١) أطلق (Chapman, 1977)، المسمى مانجالز (Mangals)، على الغطاء النباتي لمستنقعات المانجروف والتي تسمى نباتاتها في مصر «الشورة»، وفي دول شبه الجزيرة العربية «الجرم» أو «القرم»، (Zahran, 2004).

متشابهة فبعضها ينمو ويسود عشائر نباتية في كل من الصحارى الداخلية والساحلية وبعضها الآخر لا ينمو إلا في إحداهما فقط.

#### أ - مستنقعات المانجروف (mangrove swamps)

الغطاء النباتي لمستنقعات المانجروف عبارة عن التكوينات النباتية المدارية (tropical formations) التي لا توجد إلا في المياه الساحلية الضحلة لسواحل البحار والمحيطات بالمنطقة المدارية الحارة (أي ما بين خطى عرض مدارى السرطان والجدي) بالعالم ولا تنمو على الإطلاق على سواحل المناطق الباردة شمال وجنوب مدارى السرطان والجدي.

في مصر تنمو غابات مستنقعات المانجروف على ساحل البحر الأحمر جنوب الغردقة (أي من ٤٠٠ كم جنوب السويس)، ويستمر تواجدها جنوباً حتى مرسى حلايب على حدود مصر والسودان (حوالي ١١٠٠ كم جنوب السويس)، ما بين خطى عرض ٢٧° ش، ٢٢° ش وهذه النباتات لا تنمو على الإطلاق على ساحل البحر المتوسط ويعود ذلك أساساً إلى تدني درجة الحرارة الجوية في المناطق الساحلية شمال الغردقة (ساحل خليج السويس الغربي) وعلى ساحل البحر المتوسط المصري عن درجة الحرارة الدنيا المطلوبة لنمو وتكاثر هذه الأنواع النباتية.

في مصر يوجد نوعين من نباتات الشورة يسود كل منهما عشيرة خاصة به وهما:

١ - نبات الشورة نوع الأفيسينيا مارينا (*Avicennia marina*)

٢ - نبات الشورة نوع الريزوفورا ماكروناتا (*Rhizophora mucronata*)

ذكرت المراجع أن الاسم العلمي لنبات الشورة نوع الأفيسينيا مارينا يرجع إلى العالم العربي الكبير ابن سينا وعشيرة هذا النبات تعتبر العشيرة الرئيسية لمستنقعات الشورة في مصر حيث تنتشر على امتداد ساحل البحر

الأحمر المصري من الفردقة جنوبا حتى مرسى حلايب وكذلك توجد في منطقة رأس محمد موقع التقاء خليجي السويس والعقبة على قمة شبه جزيرة سيناء (أقصى جنوب شبه جزيرة سيناء، أنظر الشكل ٤) وهذه العشيرة لا ينمو فيها إلا النبات السائد فقط (*Avicennia marina*)، بدون نباتات مرافقة أما عشيرة الريزوفورا ماكروناتا فتواجدها مقصور على أقصى جنوب ساحل البحر الأحمر المصري بين شلاتين و مرسى حلايب (بين خطي عرض ٢٣ ش، ٢٢ ش)، وكلا العشيرتين يمتد تواجدهما على باقي امتداد ساحل البحر الأحمر الأفريقي في السودان واريتريا (Zahran, 1977).

#### ب - المستنقعات القصبية reed swamps

مجموعة نباتات المستنقعات القصبية منتشرة في جميع الصحارى المصرية الساحلية والداخلية- فحيثما توجد أجزاء من الأرض مغطاة بالمياه الضحلة وبصفة دائمة تنمو وتسود أنواع المستنقعات القصبية حيث رصدت على سواحل البحر الأحمر والبحر المتوسط وساحلي خليج السويس الشرقي والغربي والساحل الغربي لخليج العقبة بالإضافة إلى غزارة نموها في المستنقعات القصبية بالواحات والمنخفضات الداخلية (واحات سيوه والمغرة والداخلة والخارجة وباريس وكركر ودنجل ومنخفضات وادي النطرون ووادي الريان الخ).

أهم نباتات المستنقعات القصبية في مصر نوعين هما: الحجنة (البوص) *Phragmites australis* والديس (البوط) *Typha domingensis* كلاهما واسع الانتشار في المستنقعات القصبية بالصحارى الداخلية والساحلية في مصر إلا أن هناك نوع آخر يتبع جنس *Typha* وهو (T. elephantina) الديس العملاق) الذي ينمو في منطقتين فقط إحداهما في الصحراء الداخلية (حول ملاحات منخفض وادي النطرون بالصحراء

الغربية) والثانية في الصحراء الساحلية (دلتا وادي واتير الذي يصب في خليج العقبة بجنوب سيناء). (Tackholm, 1974, Boulos, 1995, Zahran & Willis, 1992 and El- Gazzar et al, 1995).

ومن أنواع المستنقعات القصبية ذات الأهمية التاريخية والاقتصادية نبات البابيراس (البردي) (*Cyperus papyrus*)، الذي كان يستخدم في صناعة الورق عند قدماء المصريين (ورق البردي (Zahran & Willis, 2003 وأنقرض من مصر منذ حوالي ١٥٠ عاماً إلا أنه في عام ١٩٧١ تم رصد بعض أفراد منه نامية فطريا وسط العشيرة النباتية التي يسودها نبات الديس العملاق (*Typha elephantina*)؛ في إحدى ملاحظات منخفض وادي النطرون بالصحراء الغربية (El-Hadidi, 1971)، وحديثاً تم اكتشاف مواقع كثيفة يسودها هذا النبات (*Cyperus papyrus*)، في المستنقعات القصبية على ضفاف إحدى جزر نهر النيل بالقاهرة (Hussein, 2000)، وعلى ضفاف فرع دمياط بدمياط (Serag, 2000) وجدير بالذكر بأن الأستاذ الدكتور حسن فهمي رجب قد أنشأ معهداً خاصاً على ضفاف نهر النيل بالجيزة لهذا النبات لصناعة أفرخ من الورق كما كان يتم أيام قدماء المصريين وأصبح هذا المعهد مزاراً سياحياً في مصر وذلك منذ أكثر من عشرين عاماً (Ragab, 1980) ويطلق عليه معهد حسن رجب للبرديات حيث تجرى زراعة مساحات كبيرة منه على ضفاف نهر النيل في نفس منطقة المعهد بالجيزة.

ومن الأنواع النباتية الأخرى النامية فطرياً في موئل المستنقعات القصبية وبصفة خاصة بالواحات والمنخفضات نذكر ما يلي:

*Berula erecta*, *Cyperus articulatus*, *C. difformis*, *C. mundtii*, *C. longus*, *C. rotundus* etc. (Zahran & Willis, 1992).

### ج - المستنقعات الملحية (salt marshes)

تتواجد المستنقعات الملحية في كل الصحاري الساحلية على امتداد

سواحل البحر الأحمر والبحر المتوسط وخليجي السويس وخليج العقبة والبحيرات الشمالية (مريوط- ادكو- البرلس- المنزلة- البردويل) وأيضا في كل الواحات والمنخفضات التي توجد معظمها في الصحراء الغربية وقليل منها يوجد في شبه جزيرة سيناء والصحراء الشرقية.

الغطاء النباتي الملحي (halophytic vegetation)، يتكون من عشائر نباتية تسودها نباتات ملحية (halophytes) متنوعة منها النباتات العصيرية (succulent halophytes)، والمفرزة للأملح (excretive halophytes) والمجمعة للأملح (cumulative halophytes)، وقد أفادت الدراسة البيئية الشاملة للغطاء النباتي الملحي لمصر المنشور عام ١٩٨٢ (Zahran, 1982)، أنه يحتوى على عديد من العشائر النباتية تسودها الأنواع النباتية الملحية التالية:

### ١- نباتات ملحية عصيرية

*Halocnemum strobilaceum*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Salicornia fruticosa*, *Suaeda monoica*, *S. fruticosa*, *S. pruinosa*, *S. vermiculata*, *Haloepelis perfoliata*, *Salsola tetrandra*, *Inula crithmoides*, and *Zygophyllum album*.

### ٢ - نباتات ملحية مفرزة للأملح

*Limonium axillare*, *L. pruinosa*, *Limoniastrum monopetalum*, *Aeluropus* spp., *Sporobolus spicatus*, *S. virginicus*, *Nitraria retusa*, *Tamarix nilotica*, *T. passerinoides*, *Cressa cretica*, *Atriplex* spp., *Halimione* spp., *Reaumuria* spp., *Frankenia* spp.

### ٣ - نباتات ملحية مجمعة للأملح

*Juncus rigidus*, *J. acutus*, *Cladium mariscus*, *Cyperus laevigatus*, *Schoenus nigricans* and *Scirpus litoralis*.

بالإضافة إلى نبات العاقول (*Alhagi maurorum*)؛ الذي يسود عشيرة نباتية واسعة الانتشار في المستنقعات الملحية لواحة سيوة بالصحراء الغربية إلا أنه ليس نباتاً ملحياً حقيقياً؛ حيث يرسل جذوره إلى أعماق سحيقة

بالتربة تحت الطبقات الملحية ومن ثم يمتص ماءه من طبقة غير ملحية ولهذا أطلق عليه (Zahran, 1972)، مسمى النبات المتحمل الملوحة ظاهرياً  
apparently salt tolerant plant

وفيما يلي نبذة عن بعض من هذه النباتات الملحية السائدة وتوزيعها الجغرافي في المستنقعات الملحية بالصحاري المصرية الساحلية والداخلية.

#### ٢+١- نباتاً الشنان (*Arthrocnemum macrostachyum*)

#### والحطب الأحمر (*Halocnemum strobilaceum*)

كل منهما يسود عشيرة خاصة به وولاءهما لبعضهما البعض مرتفع حيث لا يخلو موقع يسود فيه أحدهما إلا وكان النوع الثاني مرافقاً له وكلاهما يوجد في كل المستنقعات الملحية بساحل البحر المتوسط وكذلك المستنقعات الملحية الداخلية بالواحات والمنخفضات إلا أن توزيعهما الجغرافي على ساحل البحر الأحمر مختلف فنبات الشنان يمتد تواجده على امتداد الساحل من السويس جنوباً حتى مرسى حلايب أما نبات الحطب الأحمر فينمو فقط في الجزء الشمالي ما بين السويس حتى الغردقة (حوالي ٤٠٠ كم) و ينتهي نموه جنوب الغردقة.

#### ٣- نبات ابوساق (*Salicornia fruticosa*)

يسود إحدى العشائر النباتية في ساحل البحر المتوسط وكذلك في الصحاري الداخلية أما على ساحل البحر الأحمر فقد رصدت هذه العشيرة في موقع واحد فقط (منطقة الملاحة على بعد ٢٦٠ - ٢٨٠ كم جنوب السويس) (Zahran, 1982).

#### ٤ - نبات الهالوبيلاس *Halopeplis perfoliata*

عشيرة هذا النبات محدودة الانتشار حيث لم ترصد في مصر إلا في موقع بالجزء الجنوبي لساحل البحر الأحمر المصري فقط.

#### ٥- نبات النجيل الشوكي (*Sporobolus spicatus*)

ينمو هذا النبات ويسود في كل المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية.

#### ٦- نبات الرطريط الأبيض (*Zygophyllum album*)

هذا النبات واسع الانتشار في كل أرجاء المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية والعشيرة التي يسودها رصدت أيضا في تلك المناطق وهناك نوع آخر مشابه له ويطلق عليه الرطريط المصري (*Zygophyllum aegyptium*) الذي يقتصر تواجده على المستنقعات الملحية الواقعة بين رشيد وبورسعيد على ساحل البحر المتوسط وينتفي نموه في باقي المناطق الملحية في مصر وهو أحد النواع النباتية المستوطنة في مصر (endemic species, Boulos, 1995)

#### ٧- نباتا السمار المر نوع ريجيداس واكيوتاس *Juncus rigidus* and *J. acutus*

كلاهما واسع الانتشار في مصر وكلاهما يتحمل الملوحة الشديدة بالتربة وكلاهما أيضا يمكن أن يستخدم في صناعة الورق الجيد إلا أن نوع ريجيداس أكثر تحملا لدرجات الحرارة العالية وكذلك الملوحة العالية بالتربة حيث ينمو في المستنقعات الملحية في الأجزاء شديدة الجفاف والجافة بمصر أما الثاني (نوع اكيوتاس) فيوجد في المناطق الجافة فقط.

#### ٨- نبات الدمران (*Salsola tetrandra*)

ينمو ويسود هذا النبات في المستنقعات الملحية لساحل البحر المتوسط والداخلية بواحات الصحراء الغربية إلا أنه لا ينمو على الإطلاق على ساحل البحر الأحمر في مصر وهو أحد النباتات الطبية الهامة (Zahran & Abdel Wahid, 1982).

#### ٩- نبات الزينة (*Limoniastrum monopetalum*)

هذا النبات يقتصر نموه وسيادته لعشيرته على المستنقعات الملحية لساحل البحر المتوسط فقط حيث لم يرصد على ساحل البحر الأحمر ولا في المستنقعات الملحية الداخلية.

١٠- نباتي الشيليل (*Limonium axillare*)،

والموليج (الشافشاف) (*Limonium pruinsum*)

الأول يقتصر نموه على مواقع محدودة على ساحل البحر الأحمر فقط  
أما الموليج فينمو ويسود في المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية.

١١- نبات الهنجانين (النجيل الملحي) (*Aeluropus lagopoides*)

ينمو و يسود في كل المستنقعات الملحية في مصر، أما النوع الثاني  
(*A.littoralis*) فينمو على ساحل البحر الأحمر و سواحل خليج السويس.

١٢- نبات السويد (*Suaeda monoica*)

ينمو في كل المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية في مصر إلا أنه  
يسود عشيرة واسعة الانتشار في الجزء الجنوبي لساحل البحر الأحمر  
المصري بعد مدينة مرسى علم (٧٠٠ كم جنوب السويس)

١٣- نبات الفرقد (*Nitraria retusa*)

الفرقد أحد النباتات الملحية واسعة الانتشار في كل المستنقعات الملحية  
في مصر الساحلية والداخلية لكن توزيعه الجغرافي على ساحل البحر  
الأحمر يقتصر على الجزء الشمالي الواقع ما بين السويس حتى مدينة  
مرسى علم (٧٠٠ كم جنوب السويس) وجنوب مرسى علم ينتفي نمو هذا  
النبات.

١٤- أشجار وشجيرات الطرفة أنواع

*Tamarix tetragyna*, *T. nilotica*, *T. amplexicaulis*, *T. passerinoides*, and *T. macrocarpus*

كلها أنواع متحملة للملوحة إلا أن توزيعها الجغرافي وسيادتها تختلف  
فبينما *Tamarix nilotica* واسع الانتشار في كل المستنقعات الملحية  
الساحلية والداخلية نجد أن *Tamarix passerinoides* فيقتصر تواجده

في منطقة واحدة على ساحل البحر الأحمر: الملاحه (٢٦٠ - ٢٨٠ كم جنوب السويس) .

جدير بالذكر أنه في شبه جزيرة سيناء توجد بعض المنخفضات منتشرة على امتداد ساحل خليج الشرقي وهذه المنخفضات تتميز بالعيون الطبيعية التي تتدفق منها المياه الجوفية التي تعمل على تكوين مستنقعات ملحية ومستنقعات قصبية مكونة واحات صغيرة ومن أهمها واحة عيون موسي (٢٠ كم جنوب مدينة الشط) وواحة حمام موسي (٢٤٠ كم جنوب الشط) ويسود نبات الحجنة (*Phragmites australis*)، في المستنقعات القصبية أما المستنقعات الملحية فيسودها شجيرات الطرفة (*Tamarix nilotica*) بمرافقة الأنواع النباتية التالية: *Alhagi maurorum*, *Cressa cretica*, *Desmostachya bipinnata*, *Juncus rigidus*, *Nitraria retusa* and *Zgyophyllum album*. بالإضافة إلى نمو أعداد كبيرة من أشجار النخيل (*Phoenix dactylifera*) التي تعتبر دليلا على وجود طبقة مياه عذبة جوفية في تلك الواحات (Abdel Rahman et al, 1965) .

#### د - التكوينات الرملية (sand formations)

يرتبط وجود التكوينات الرملية في مصر بعوامل المناخ وخاصة الأمطار والرياح التي تعمل على نحر الصخور والترسيبات الأم ومن ثم زحف الرمال وانتقالها مائيا أو هوائيا لتتراكم في المناطق الصحراوية الساحلية والداخلية بأشكالها وأحجامها التقليدية وتصل إلى أكبر تجمع لها في بحر الرمال الأعظم بالصحراء الغربية .

تتميز الأنواع النباتية المحبة للرمال (*psammophytes*)، بخاصية ارتفاع مجموعها الخضري بنفس السرعة التي تتراكم الرمال حولها ومن ثم يجب أن تكون هذه النباتات الأولية عند التفكير في تثبيت الكثبان الرملية لتميتها بيئيا .

سنتناول في هذا الجزء من الكتاب الغطاء النباتي للتكوينات الرملية (psammophytic Vegetation)، في صحاري مصر الساحلية والداخلية.

أولاً: التكوينات الرملية بالصحاري الساحلية (coastal sand formations)

#### ١ - ساحل البحر المتوسط

تمتد على طول الساحل الشمالي لمصر (ساحل البحر المتوسط) من السلوم حتى رفح سلسلة تكاد تكون متصلة من التكوينات الرملية بأشكال وأحجام وارتفاعات مختلفة وهذه التكوينات تتميز بغطاء نباتي مكون من أنواع نباتية بعضها غير موجود في أي منطقة رملية أخرى في مصر وبعضها الآخر يتواجد فيها وفي غيرها.

(Kassas, 1955, Batanouny, 1965, Ayyad, 1973, Ayyad & El-Bayoumy, 1979).

جغرافياً يمكن تقسيم الصحراء الساحلية الشمالية لمصر إلى ثلاثة أجزاء: الساحل الشمالي الغربي، والساحل الشمالي الأوسط والساحل الشمالي الشرقي.

#### الساحل الشمالي الغربي (western Med. coast)

تمتد الصحراء الساحلية الشمالية الغربية في مصر ما بين السلوم على حدود مصر الليبية حتى الإسكندرية (أبو قير) بطول حوالي ٥٥٠ كم- وقد أفاد (Tadros, 1956)، أن الكثبان الرملية لتلك المنطقة تتصف بحيبياتها الكلسية ونظراً لقربها من البحر فهي أكثر الموائل رطوبة كما أنها تتعرض للتأثير المباشر للرياح الشمالية بالإضافة إلى تعرضها لريزاز البحر وفي هذه البيئة يمكن الحصول على الماء العذب وذلك بالحفر لمسافة ٣ - ٤م في الرمال وهذا الماء العذب بلا شك مياه أمطار ونظراً لانخفاض كثافته عن ماء البحر المالح يتجمع في طبقة أعلى وقد يعزي ذلك أيضاً إلى وجود طبقة متصلة من الحجر الجيري تحجز مياه الأمطار فوقها لتحفظ

في الرمال وقد تم حفر العديد من هذه الآبار على امتداد النطاق الساحلي التي تمثل مصدراً دائماً للمياه العذبة.

يتكون الغطاء النباتي للكثبان الرملية في تلك الصحراء الساحلية من عشيرتين يشتركان في سيادتهما الأنواع النباتية التالية:

#### عشيرة مشتركة السيادة لنباتي الجازوف والحنش

(*Ammophila arenaria* and *Euphorbia paralias*) بالإضافة إلى الأنواع

المرافقة التالية: *Lotus polyphyllus*, *Sporobolus virginicus*

عشيرة مشتركة السيادة لنباتي شوك الديب والأونوناس *Crucianella maritima* and *Ononis vaginalis*

وهذه العشيرة أكثر انتشاراً وتحتل الكثبان الرملية المرتفعة والنباتات المرافقة أكثر عدداً وتشتمل على ما يلي:

*Ammophila arenaria*, *Cornulaca monacantha*, *Pancreatium maritimum*, *Lotus polyphyllus*, *Echinops spinosissimus*, *Reseda alba*, *Hyoseris lucida*, *Launaea tenuiloba*, *Silene succulenta*, *Euphorbia paralias*, *Echiochilon fruticosum*, *Echium sericeum*, *Cakile maritima*, *Salvia lanigera*, *Plantago albicans*, *Lygos raetam*, *Elymus farctus*, *Zygophyllum aegyptium*, *Lycium europaeum*, *Suaeda maritima* and *Thymelaea hirsuta*.

#### الساحل الشمالي الأوسط (middle Med. coast)

وهذا هو ساحل الدلتا الشمالي أو الصحراء الساحلية الشمالية لمنطقة الدلتا الممتدة ما بين أبو قير حتى بورسعيد بطول حوالي ١٨٠ كم بعرض في المتوسط حوالي ١٥ كم من البحر إلى الداخل وهو يتميز بثلاث بحيرات طبيعية: المنزلة والبرلس وادكو.

التكوينات الرملية في هذه الصحراء الساحلية تشتمل على الأنواع التالية: (Ayyad, 1988, Zahran et al. 1985, 1996)

أكوام رملية صغيرة متصلة تشغل الشريط الساحلي الأمامي ويسودها نبات الرطريط المصري (*Zygophyllum aegyptium*)، وبدون نباتات مرافقة.

الكثبان الرملية الضخمة المتحركة وهذه يصل ارتفاعها إلى حوالي ٦٠ م وهي عارية تماما من النباتات إلا من أفراد قليلة مبعثرة والتي لا علاقة لها بالكثبان الرملية على الإطلاق مثل نبات البوص (*Phragmites australis*) والذي ربما يدل وجوده على أن هذه المنطقة كانت في السابق بيئة مستنقعات قصبية ثم ردمت بالرمال المتحركة.

الكثبان الرملية المثبتة جزئيا والتي تسودها نباتات *Alhagi maurorum*, *Elymus farctus*, *Echinops spinosissimus*.

الكثبان الرملية الثابتة والتي تسودها الأنواع التالية:

*Asparagus stipularis*, *Echinops spinosissimus*, *Lycium europaeum*, *Phoenix dactylifera* وأشجار النخيل *Thymelaea hirsuta* and *Phoenix dactylifera* واسعة الانتشار على هذه الكثبان.

#### الساحل الشمالي الشرقي (eastern Med. coast)

وهذا هو ساحل شبه جزيرة سيناء الشمالي على البحر المتوسط الممتد ما بين بورسعيد شرقا حتى مدينة رفح على الحدود المصرية الفلسطينية بطول حوالي ٢٤٠ كم حيث تغطي الكثبان الرملية الساحلية الممتدة ما بين العريش ورفح مساحة تبلغ ١٥٠ كم<sup>٢</sup> من النطاق الساحلي الشرقي للبحر المتوسط وقد أفادت دراسات (Kassas, 1955, Batanouny, 1965)، أن حركة هذه الغرود تجعلها غير صالحة لنمو وتثبيت الكساء الخضري الذي يكون فقيراً مكون من أفراد نباتية قليلة ومنتشرة وتمتد هذه الغرود من غرب العريش إلى شرق رفح ويبلغ عرض نطاقها ما يقرب من ٢ كم غربا عند قرية الخروبة ويزداد تدريجياً إلى ٤ كم على امتداده ١٥ كم قبيل مدينة

رفح وبالنسبة لارتفاعها عن سطح البحر فقد يصل إلى ٤٨ م عند العريش ثم يهبط إلى ٢٣ م عند الخروبة وبالاجتاه شرق الخروبة يصل إلى ٥٥ م.

تتميز هذه الكثبان بتجانس تركيبها وتشابه طبقاتها ويتراوح محتواها من كربونات الكالسيوم ما بين ٢,٥ - ٣,٥% كما أنها أراضي قلووية حيث الرقم الأيدروجيني يتراوح ما بين ٧,٥ - ٨,٣ مكونة من حبيبات السيليكا الفقيرة في الجير ومن ثم كان كساؤها الخضري مختلف عن الجزء الغربي لساحل البحر المتوسط في مصر والأنواع النباتية واسعة الانتشار هنا هي: *Pancratium arabicum*, *Silene succulenta*, *Elymus farctus*, *Crucianella membranacea*, *Launaea angustifolia*, *Artemisia monosperma*, *Schismus barbatus*, *Senecio desfontainei*, *Trigonella arabica*, *Erodium laciniatum*, *Matthiala humilis*, *Panicum turgidum*, *Echiochilon fruticosum*, *Nitaria retusa*, *Lycium europaeum*, *Thymelaea hirsuta*, *Lygos raetam* and *Moltkiopsis ciliata*.

#### بالإضافة إلى نمو كثيف لنخيل البلح *Phoenix dactylifera*

وقد أشار (Zahran & Willis, 1992)، أن الكثبان الرملية الواقعة شمال غرب سيناء والتي تتضمن سلاسل الكثبان الممتدة بمحاذاة الضفة الغربية لمجرى وادي العريش تتصف بغطاء نباتي غير كثيف ومساحات واسعة منه عارية تماما من الغطاء النباتي وربما يُعزى ذلك إلى عدم ثبات الكثبان الرملية والرعي الجائر والتدخل البشري المستمر في تقطيع النباتات لاستخدامها كوقود أو لإنشاء مساكن للبدو. في هذه الكثبان تنمو نباتات الخروع (*Ricinus communis*)، بالإضافة إلى الأنواع النباتية المحبة للرمال التالية: *Heliotropium lasiocarpum*, *Moltkiopsis ciliata* and *Pteranthus dichotomus*.

#### ٢ - ساحل البحر الأحمر (الساحل الشرقي لمصر)

توجد على امتداد ساحل البحر الأحمر المصري وفي معظم أجزائه

التي يتسع فيها السهل الساحلي غرود وكثبان رملية مختلفة الأحجام والارتفاع وتلتحم أحيانا لتكون سلاسل متصلة متاخمة للشريط تنمو عليها نباتات رملية من أهمها ما يلي:

*Atriplex farinosa*, *Panicum turgidum*, *Nitraia retusa*, *Suaeda monoica*, *Tamarix nilotica* and *Zygophyllum album*..

يتميز الجزء الجنوبي لساحل البحر الأحمر في منطقة مرسى حلايب بسلسلة من الكثبان الرملية المحدودة تقع مباشرة بجوار البحر رمالها بيضاء اللون يسودها نبات نجيلي هو *Halopyrum mucronatum* وهذا النبات غير موجود في أي مكان آخر في مصر وجدير بالذكر أن نبات الهالوبيرام ماكروناتام ينمو أيضا في جزء محدود جداً من الصحراء الساحلية لساحل البحر الأحمر السعودي (Zahran, 1983)، وارتريا (Hemming, 1961) وهناك سهل رملي في دلتا وأدي همات الواقع على بعد ٣٦ كم جنوب السويس يسوده نبات الحلفا نوع *Imperata cylindrica* في بقعة محدودة لا توجد في أي مكان آخر على الساحل و من الأنواع النباتية الرملية الأخرى على ساحل البحر الأحمر المصري ما يلي:

*Aristida adscensionis*, *Asphodelus tenuifolius*, *Neurada procumbens*, *Indigofera argentea*, and *Heliotropium pterocarpum*.

## ●● ثانياً: التكوينات الرملية بالصحارى الداخلية

### ١- الصحراء الغربية

التكوينات الرملية هي الصفة البارزة لكل أجزاء الصحراء الغربية فليس فيها جبال إلا جبل العوينات الذي يحتل مساحة لا تذكر في أقصى الجنوب الغربي لها ووديانها قليلة جداً إذا ما قورنت بالصحراء الشرقية و صحراء سيناء وتتوزع التكوينات الرملية ما بين المسطحات الرملية والكثبان

الرملية المتحركة والثابتة وبحر الرمال الأعظم يوجد في هذه الصحراء وفي كل واحاتها ومنخفضاتها توجد تكوينات رملية تنمو عليها نباتات محبة للرمال (psammophytes) .

في منخفض وادي النطرون (٢٣م تحت سطح البحر) توجد هذه التكوينات غرب الملاحات وهي ممثلة بعدد من الكثبان والأكمات والتلال الرملية الصغيرة والسهول الرملية التي تنمو عليها الأنواع النباتية التالية: N: *Nitraria retusa*, *Tamarix nilotica*, *T. passerinoides* var. *macrocarpa*, *Sporobolus spicatus*, and *Zygophyllum album*.

وفي الجهة الشرقية للملاحات تمتد سلسلة من المصاطب والكثبان الرملية التي تسودها نبات الحلفا نوع *Desmostachya bipinnata*، الذي له خاصية جمع الرمال حوله ومن ثم يحمي التربة من التعرية بمرافقة الأنواع التالية: *Artemisa monosperma*, *Panicum turgidum*, and *Tamarix* spp.

المغرة واحة صغيرة غير مأهولة (٢٨م تحت سطح البحر) تقع على نفس خط عرض وادي النطرون في الطرف الشمالي الشرقي لمنخفض القطارة والكثبان الرملية توجد في الأجزاء الغربية والجنوبية لملاحه المغرة التي تسودها الأنواع النباتية التالية:

Girgis et al., 1971): *Alhagi maurorum*, *Artemisia monosperma*, *Nitraria retusa*, *Sporobolus spicatus*, *Tamarix nilotica* and *Zygophyllum album*.

واحة سيوة (١٠ - ١٧م تحت سطح البحر) تقع على بعد ٢٠٠ كم جنوب مرسى مطروح الواقعة على ساحل البحر المتوسط المصري وفي هذه الواحة توجد التكوينات الرملية على هيئة مسطحات وقضبان وكثبان واكمات وتلال المسطحات الرملية توجد تحت المرتفعات ممتدة حتى حدود المستنقعات الملحية ومن ثم فتحوى تربتها على كمية من الأملاح وغطاؤها النباتي

يسوده نبات العاقول (*Alhagi maurorum*)، بمرافقة نبات الغرقد (*Nitraria retusa*)، والطرفة (*Tamarix nilotica*)، مع تواجد نادر لنبات السمار المر (*Juncus rigidus*)، والمسطحات الرملية توجد أيضا في دلتا الوديان التي تصب وديانها في بحيرة سيوة وفي هذه المسطحات توجد تلال رملية مرتفعة تسودها نباتي الطرفة والغرقد العاقول يسود في المسافات بين تلك التلال أما القضببان الرملية فتتمد على حدود المستنقعات الملحية ويسود فيها نبات الحلفا نوع (*Imperata cylindrica*) بمرافقة الأنواع التالية:

*Cressa cretica*, *Alhagi maurorum*, *Juncus rigidus* and *Tamarix nilotica*.

وتتميز التكوينات الرملية في واحة سيوة بنمو شجرة الحور (*Populus euphratica*) على منحدرات الكثبان الرملية المحيطة ببحيرة سيوة وقد ذكر (*Belgrave, 1923*)، أن شجرة الحور قد أدخلت إلى واحة سيوة خلال الحكم الروماني لمصر (٣٣١ قبل الميلاد)، وقد جلبت من العراق لتثبيت الكثبان الرملية في الواحة وعلى هذه الكثبان تنمو أيضاً الأنواع النباتية الرملية التالية:

*Cornulaca monacantha*, *Stipagrostis scoparia* and *Zygophyllum album*

تشغل واحتا الداخلة والخارجة الجزء الأكبر من المنخفض الكبير في جنوب الصحراء الغربية حيث تقع واحة الخارجة على بعد ٢٠٠ كم غرب وادي النيل (غرب محافظة أسبوط). أما واحة الداخلة فتقع على بعد ١٢٠ كم غرب واحة الخارجة و تتميز الواحَتان بالسهول والكثبان الرملية.

السهول الرملية عبارة عن مسطحات فسيحة تغطيها الرمال المنقولة بالرياح وهي مستوية السطح أو قليلة التموج رمالها خشنة يتراوح سمكها ما بين ٣٠ - ٥٠ سم تستقر فوق اديم من تربة طينية ثقيلة متماسكة وفي بعض المواضع تكون الطبقة تحت السطحية صخرية صلدة (*Abu Ziada, 1980*)، ومن الأنواع النباتية النامية في هذه السهول ما يلي:

(*Aerva javanica*, *Alhagi maurorum*, *Calotropis procera*, *Cressa cretica*, *Hyoscyamus muticus*, *Stachys aegyptiaca*, *Stipagrostis scoparia*, *Suaeda fruticosa* and *Tamarix scoparia*. محمود منير و آخرون ١٩٨٣).

في الجهة الشمالية للسهول الصحراوية بواحي الخارجة والداخلة توجد سلسلة من الكثبان الرملية المتحركة والعارية تماماً من النباتات أما في الجهة الشرقية فتوجد كثبان رملية قديمة ومثبتة بغطاء نباتي تسوده نبات العاقول (*Alhagi maurorum*) يرافقه النبات النجيلي *Stipagrostis scoparia* بنسبة تغطية نباتية ما بين ١٠ - ٣٠٪ و الجهات المفتوحة من هذه السهول الصحراوية خالية تماماً من النباتات اللهم إلا بقايا جافة من نخيل الدوم (*Hyphaene thebaica*)، والطرفة (*Tamarix sp*)، وهذه تمثل بقايا لغطاء نباتي قديم دفن تحت الرمال المنقولة إلى تلك البقعة من الصحراء الغربية شديدة الحرارة والجفاف وعندما عملت الرياح على نقل الرمال التي تغطيه ظهرت أفراده مرة أخرى ولكنها كانت جافة بدون حياة.

الأجزاء المرتفعة من تلك السهول الصحراوية يسودها نبات العاقول (*Alhagi maurorum*)، وبمرافقة الأنواع النباتية التالية:

*Calotropis procera*, *Hyoscyamus muticus*, *Aerva javanica*, *Stachys aegyptiaca*, *Suaeda fruticosa* and *Tamarix nilotica*.

أما الكثبان الرملية فإنها توجد في واحتي الخارجة والداخلة في مراحل مختلفة من التكوين- الكثبان الحديثة سريعة التحرك وخالية من النباتات وتقدر سرعة تحرك الغرود ما بين ١٠ - ٩ م/ساعة، *Beadnell*, 1909، هذه الكثبان (الغرود) توجد أما منفردة أو متجمعة في سلاسل (ارتفاع يصل إلى ١٥ م وبمساحة كل حوالي ٢٠٠م<sup>٢</sup>)- الكثبان الرملية الثابتة المسنة تتوفر فيها أسباب استقرار النباتات ولذلك تسودها شجيرات الطرفة النيلية (*Tamarix nilotica*)، وينمو نبات العاقول *Alhagi maurorum* بغزارة مغطياً قمم وجوانب هذه الكثبان.

في واحة باريس التي تقع جنوب واحة الخارجة تشاهد الكثبان الرملية زاحفة على أشجار الدوم (*Hyphaene thebaica*)، والهجليج (*Balanites aegyptiaca*) حتى تكاد تطمرها تماما ومازال زحفها مستمرا لعدم وجود خطة علمية لوقف هذا الزحف الذي يؤدي إلى طمر قنوات الري وتقليل عمقها تدريجيا حتى تصبح غير صالحة لتوصيل المياه إلى المزارع ويقوم البدو بمحاولات لتثبيت هذه الكثبان الرملية بإنشاء أحزمة من الأنواع النباتية التالية:

*Acacia nilotica*, *Eucalyptus* sp., *Lagonychium farctum* and *Saccharum officinarum*.

## ٢ - الصحراء الشرقية وصحراء شبه جزيرة سيناء

تتصف الصحراء الشرقية وصحراء سيناء بالسهول الصحراوية (*desert plains*)، وهي عبارة عن متسعات من الأراضي عميقة التربة مستوية السطح تقريبا منها السهول المكشوفة والبعيدة عن الوديان مثل تلك الموجودة في منطقة الجبل الأصفر وكثير منها يقع عند مصاب الوديان وبذلك فهي تتأثر بالسيول وبما تحمله من مياه ومواد رسوبية مختلفة وفي مصاب بعض الوديان الكبيرة توجد التلال الرملية الصغيرة (*hillocks*) والأكمات (*hummocks*)، والكومات صغيرة الحجم (*mounds*)، حيث يصل ارتفاع بعض التلال الصغيرة إلى حوالي ٤م ومساحتها ١٠٠ م<sup>٢</sup> أما الأكمات فيصل ارتفاعها ما بين ١ - ٢م ومساحتها أقل من ٥٠ م<sup>٢</sup> وكل هذه التكوينات الرملية تنمو عليها أنواع نباتية محبة للرمال.

## سهول منطقة الجبل الأصفر

تمثل منطقة الجبل الأصفر الصحراوية سهلا رمليا يقع عند حافة الصحراء المتاخمة لوادي النيل في الجهة الشرقية لمدينة القاهرة بمسافة حوالي ٤٠ كم<sup>٢</sup> وتربة هذا السهل رملية سائبة حبيباتها من الكوارتز المختلط بمواد معدنية مختلفة وهي تربة قليلة الاحتفاظ بالماء وتجف سريعا

عندما تتعرض لحرارة الشمس. والمورد المائي لهذه السهول الصحراوية هو المطر القليل النادر الذي يسقط خلال الفترة ما بين نوفمبر- فبراير بمتوسط سنوي أقل من ٤٠ مم بالإضافة إلى الندى الذي يعتبر موردا مائيا هاما بالرغم من قلته (٥٠ مم/عام) إلا أنه دائم ويبلل فقط سطح التربة وكمية المياه القليلة هذه تسمح بنمو بعض النباتات الجفافية المعمرة وكلها نباتات محبة للرمال نذكر منها ما يلي:

*Aizoon canariense*, *Anabasis articulata*, *Calligonum comosum*, *Centaurea aegyptiaca*, *Centaurea palescens*, *Cornulaca monacantha*, *Convolvulus hystrix*, *Convolvulus lanatus*, *Fagonia arabica*, *Hammada elegans*, *Hyoscyamus muticus*, *Heliotropium luteum*, *Lithospermum callosum*, *Lasiurus hirsutus*, *Moltkiopsis ciliata*, *Panicum turgidum*, *Polycarpha repens*, *Pituranthos tortuosus*, *Sporobolus spicatus*, *Stipagrostis scoparia*, *Stipagrostis plumosa*, *Tamarix arborea*, *Zilla spinosa* and *Zygophyllum album*.

ومن الأنواع الحولية والموسمية نذكر ما يلي:

*Bassia muricata*, *Ifloga spicata*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Zygophyllum simplex*, *Schismus barbatus*, *Chenopodium mural*, *Cotula cinerea* and *Mesembryanthemum nodiflorum*.

### • مصاب الوديان

تختلف نباتات السهول في مصاب الوديان المتنوعة في صحراء سيناء والصحراء الشرقية ففي شمال سيناء مثلا فأكثر النباتات انتشارا على السهول الرملية ما يلي:

*Artemisia monosperma*, *Cynodon dactylon*, *Haplophyllum tuberculatum*, *Convolvulus lanatus*, *Anabasis articulata*, *Fagonia arabica*, *Hyoscyamus albus*, *Gymnocarpos decander*, *Lycium shawii*, *Lygos raetam*, *Marrubium alysson*, *Panicum turgidum*, *Onopordum ambiguem*, *Noea mucronata*, *Tamarix nilotica*, *Deverra tortusa*, *Thymelaea hirsuta* and *Zygophyllum album*.

وفي دلتا وديان الصحراء الشرقية التي تصب في البحر الأحمر مثل وادي عربة هناك العديد من الأكمات والتلال الصغيرة التي يصل ارتفاعها

ما بين ١ - ٤م ومساحتها من ١٠ - ٢م<sup>١٠٠</sup> وهذه التكوينات الرملية تنمو عليها أشجار وشجيرات الطرفة الأفيلي (*Tamarix aphylla*)، أما المسافات بين هذه التكوينات الرملية فتتمو فيها النباتات التالية:

*Aerva javanica*, *Artemisia monosperma*, *Centaurea aegyptiaca*, *Convolvulus hystrix*, *Farsetia aegyptiaca*, *Francoeuria crispa*, *Hammada elegans*, *Heliotropium luteum*, *Heliotropium pterocarpum*, *Hyoscyamus muticus* and *Taverniera aegyptiaca*.

وفي دلتا وادي قنا الذي يصب في نهر النيل عند مدينة قنا توجد تكوينات رملية على هيئة تلال ضخمة يصل ارتفاعها إلى أكثر من ١٢م ومساحتها إلى أكثر من ٢م<sup>٥٠٠</sup> وهذه التلال وجد عليها بقايا نباتات قديمة لنبات الطرفة الأفيلي (الإتل) والتي من غزارتها تدل على أن هذه المنطقة كانت في العصور القديمة المطيرة تحتوي على غابة كثيفة من نباتات الإتل وهذه الظاهرة البيئية التي يطلق عليها الكثبان الرملية القديمة (الحفرية fossil dunes) متكررة في عدد من الوديان الأخرى بالصحراء الشرقية وخاصة تلك التي تصب في نهر النيل مثل وديان زايدون والأسيوطي وقنا والعلاقي وفي وادي العلاقي توجد على كثرانه القديمة بقايا لنبات المسواك (*Salvadora persica*)، بالإضافة إلى بقايا نبات الإتل.

#### هـ- موئل الهضاب الصخرية rocky ridges habitat

الهضاب الصخرية أحد موائل الساحل الشمالي الغربي لمصر (ساحل مريوط) الواقع ما بين أبو قير حتى السلوم ولا يوجد في أي مكان آخر من الصحارى المصرية على الإطلاق وقد ذكر (Zahran & Willis, 1992)، أن جنوب منطقة الكثبان الرملية على ساحل مريوط توجد هضبتان صخريتان (أو في بعض المواقع ثلاث هضاب صخرية) تكون دائماً موازية للساحل وتفصلها الكثبان الرملية عن البحر وهذه الهضاب الصخرية مكونة أساساً من الرمال الكلسية الأبوليتية مختلطة بفتات القواقع والأصداف البحرية ويبلغ ارتفاعها أكثر من ٢٠ متراً وقمتها ناعمة ومستديرة.

الغطاء النباتي للهضاب الصخرية مكونة من عشيرتين رئيسيتين تسودهما نباتا المتنان (*Thymelaea hirsuta*)، والجاراد *Gymnocarpos decander* ترافقهما الأنواع النباتية التالية:

Todros & Atta (1958): *Aegilops kotschyi*, *Arisarum vulgare*, *Bupleurum nodiflorum*, *Carduus getulus*, *Chenolea arabica*, *Erodium cicutarium*, *Limonium tubiflorum*, *Lotus corniculatus*, *L. creticus*, *Lygeum spartum*, *Malva aegyptia*, *Medicago minima*, *Moricandia suffruticosa*, *Orlaya maritima*, *Plantago notata*, *Reaumuria hirtella*, *Reichardia orientalis*, *Scorzonera alexandrina*, *Stipa capensis*, *S. parviflora* and *Teucrium polium*.

بعض المواقع في الهضاب الصخرية التي تقل فيها كميات المياه المتاحة تسودها عشيرتا الزريقة (*Globularia arabica*)، والزعتر (*Thymus capitatus*) والمواقع الأخرى التي تتميز بوجود طبقة عميقة من التربة (نسبياً) ومن ثم يكون محتواها المائي أكثر فتكون السيادة النباتية للأنواع الأربعة التالية: بصل العنصل (*Asphodelus microcarpus*) وام اللبيد (*Herniaria hemistemon*)، واليانام (*Plantago albicans*)، والمتنان (*Thymelaea hirsuta*)

من الأنواع النباتية الأخرى التي تنمو في بيئة الهضاب الصخرية مايلي:

*Echinops spinosissimus*, *Helianthemum stipulatum*, *Noea mucronata*, *Deverra tortusa*, *Haloxylon scorparium*, *Anabasis articulata*, *Scorzonera alexandrina*, *Atriplex halimus*, *Carthamus mareoticus*, *Noea mucronata*, *Verbascum letourneuxii* and *Zilla spinosa*.

ومن الأنواع النباتية التي تنمو في شقوق الصخور ما يلي:

*Capparis spinosa* and *Ephedra alata*

#### و- موئل السهول والوديان الصحراوية (desert plains and wadis)

تعتبر الوديان الوحدة الجيومورفولوجية الرئيسة في الصحارى المصرية وبصفة خاصة في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء وقليل من الوديان توجد في الصحراء الغربية

تنمو في هذا الموئل نباتات صحراوية متحملة أو مقاومة للجفاف أو هاربة منه بعضها تسود عشائر خاصة بها وأغلبها نباتات مرافقة النباتات المتحملة والمقاومة للجفاف كلها معمرة توجد في الصحارى لأعوام طويلة متعاقبة سواء كانت مطيرة أو غير مطيرة ومن ثم فمجموعه هذه النباتات تعتبر العمود الفقري للغطاء النباتي الصحراوي أما مجموعة النباتات الهاربة من الجفاف - وكما سبق ذكره- فهي قصيرة العمر ولا ترى إلا في السنوات المطيرة فقط و بالرغم من أن كل هذه النباتات صحراوية إلا أن توزيعها الجغرافي وكثافتها تختلف بين صحارى مصر فهناك الأنواع النباتية ذات المدى البيئي الواسع وهذا يتضح من نموها وتواجدها في كل الصحاري المصرية وأنواع أخرى مداها البيئي محدود ومن ثم يقتصر تواجدها في منطقة واحدة فقط وبالطبع تلعب العوامل البيئية السائدة في كل صحراء من الصحارى المصرية الدور الرئيس في ذلك وبصفة عامة فالنباتات النامية في الوديان والسهول الصحراوية لا تتحمل الملوحة العالية بالتربة لكنها تتحمل الجفاف.

أ - الغطاء النباتي الجفافى لوديان وسهول الصحراء الشرقية  
(xerophytic vegetation of the wadis and plains of the eastern desert)

تتصف الصحراء الشرقية بعدديد من الأودية التي يجرى بعضها شرقاً ليصب في خليج السويس والبحر الأحمر وبعضها يجرى غرباً لتصب في نهر النيل وبعضها الآخر يجرى شمالاً ليصب في طريق القاهرة - السويس الصحراوي ومن الوديان التي تجرى شرقاً أي وديان الصحراء الشرقية الساحلية فنذكر ما يلي: حمات وحاجول والبدع والغويبة وعربة (تصب في خليج السويس) وبالي وغادير وجمال وايديد ودييب وسيرمتاي وشلال ولاسييت وهواواي والنعام (تصب في البحر الأحمر) ومن وديان الصحراء الشرقية الداخلية التي تجرى غرباً وشمالاً فنذكر منها مايلي: حوف ودجلة وجروي وسانور وطرفا وبير العين وجرف الدير والبعثران والأسيوطي وقنا

وزايدون وقصب والماطولي والجرن وعباد وشعيط والخريط والعلاقي (Zah-ran & Willis, 1992).

❖❖ الغطاء النباتي الجفافي للأودية الساحلية للصحراء الشرقية (أودية ساحل البحر الأحمر) تقسم تحت مجموعتين: الغطاء النباتي الموسمي والغطاء النباتي المعمر.

● الغطاء النباتي الموسمي ينمو على هيئة بقع خضراء واسعة لا تري إلا في الفصول المطيرة وهي مكونة من أنواع نباتية عارضة وموسمية وحوالية وثنائية الحول ومن هذه الأنواع نباتات سائدة التي ربما يتكرر سيادتها في نفس المكان في سنوات متعاقبة تبعا لسقوط الأمطار وهذا يعود إلى أن بذور العام السابق لا تزال مطمورة بالتربة- وبناء على شكل النبات السائد أو الأكثر وفرة يمكن تقسيم الغطاء النباتي الموسمي بالوديان الساحلية تحت ثلاثة أنواع: غطاء نباتي موسمي: (١) عصيري، (٢) نجيلي، (٣) عشبي

يسود الغطاء النباتي الموسمي العصيري أربعة أنواع هي:

*Aizoon canariense*, *Trianthema crystallina*, *Tribulus pentandrus* and *Zygophyllum simplex*.

ويسود الغطاء النباتي الموسمي النجيلي أنواع نباتات نجيلية تتبع

الأجناس التالية: *Aristida*, *Bromus*, *Cenchrus*, *Eragrostis*, *Schismus*, *Stipagrostis*.

أما الغطاء النباتي الموسمي العشبي فتسوده أنواع نباتية عديدة نذكر منها ما يلي:

*Arnebia hispidissima*, *Asphodelus tenuifolius*, *Astragalus eremophilus*, *A. vogelii*, *Filago spathulata*, *Ifloga spicata*, *Malva parviflora*, *Neurada procumbens*, *Plantago ciliata*, *Schouwia thebaica*, *Senecio desfontainei*, *S. flavus*, *Tribulus longipetalus*, *T. orientalis* etc.

وجدير بالذكر أن معظم هذه الحوليات تعتبر مصدرا علفيا هاما  
للماشية بالصحارى.

●● الغطاء النباتي المعمر في الوديان الساحلية للصحراء الشرقية  
(صحراء ساحل البحر الأحمر) يمكن تقسيمه تحت مجموعتين رئيسيتين  
هما: مجموعة تحت الشجيرات ومجموعة الشجيرات- المجموعة الأولى  
تتركب من طبقة عليا (٣٠ - ٢٠سم) وهي تتكون من النبات السائد وطبقة  
أرضية (أقل من ٣٠سم) تنمو فيها النباتات الحولية والأنواع النباتية المعمرة  
القصيرة والزاحفة مثل *Cleome droserifolia* and *Fagonia mollis* أما  
مجموعة الشجيرات فتتركب من ثلاث طبقات: طبقتي مجموعة تحت  
الشجيرات وطبقة ثالثة أعلى (أكثر من ٢٠سم) وهي تشمل على قليل من  
الأشجار المتناثرة التي ربما يصل ارتفاعها إلى أكثر من ٥م مثل أشجار  
الطلح (*Acacia raddiana*)، والهيجلج (*Balanites aegyptiaca*) الغطاء  
النباتي تحت الشجيري واسع الانتشار في وديان صحراء البحر الأحمر  
الساحلية ويشتمل على ثلاث وحدات نباتية كل يتميز بعشائره النباتية كما  
يلي:

١. وحدة تحت الشجيرات العصيرية وهذه تحتوى على ثلاث عشائر  
نباتية تسودها ثلاثة أنواع عصيرية هي:

*Zygothymum coccineum*, *Salsola baryosma* and *Hammada elegans*.

٢. وحدة تحت الشجيرات النجيلية يسودها نباتات:

*Panicum turgidum*, *Pennisetum dichotomum* and *Lasiurus hirsutus*.

٣. وحدة تحت الشجيرات الخشبية يسودها نباتات:

*Zilla spinosa*, *Launaea spinosa*, *Cleome droserifolia*, *Sphaerocoma hookeri*,  
*Iphiaea nutronata*, *Artemisia judaica*, *Pituranthos tortuosus* (*Deverra tortuosa*)  
and *Calligonum comosum*.

في الغطاء النباتي الشجيري تظهر بوضوح ثلاث طبقات نباتية: طبقة الشجيرات (٢٠سم - ٥٠٠سم) وطبقة تحت الشجيرات (٣٠ - ٢٠سم) والطبقة الأرضية (أقل من ٣٠سم) وبالطبع تكون طبقة الشجيرات هي الأكثر وبصفة عامة في معظم الصحارى بالعالم فالشجيرات منها العصيري (succulent shrubs)، والخشبي (woody shrubs)، إلا أن الشجيرات العصيرية غير ممثلة في وديان صحراء البحر الأحمر الساحلية أما الشجيرات الخشبية فتتمثل بأنواع نباتية لها أهمية بيئية واقتصادية حيث تسود عشائر واسعة الانتشار نذكر منها ما يلي:

*Acacia raddiana*, *A. ehrenbergiana*, *A. tortilis*, *Lycium arabicum*, *Tamarix aphylla*, *Capparis decidua*, *Leptadenia pyrotechnica* and *Salvadora persica*.

بالإضافة إلى الأنواع النباتية السائدة فالغطاء النباتي الجفافي في وديان الصحراء الساحلية للبحر الأحمر تحتوى على عشرات من الأنواع النباتية المرافقة نذكر منها ما يلي:

*Fagonia mollis*, *Lygos raetam*, *Heliotropium arbainense*, *Robbairia delileana*, *Astragalus eremophilus*, *Centaurea aegyptiaca*, *Erodium glaucum*, *Paronychia desertorum*, *Polycarpaea repens*, *Calotropis procera*, *Caylusea hexagyna*, *Eragrostis ciliaris*, *Euphorbia scordifolia*, *Stipagrostis hirtigluma*, *Hyparrhenia hirta*, *Helianthemum kahiricum*, *Citrullus colocynthis*, *Cucumis prophetarum*, *Monsonia nivea*, *Robbairia delileana*, *Crotalaria aegyptiaca*, *Echinops galalensis*, *Lavandula stricta*, *Corchorus depressus*, *Salsola vermiculata*, *Sevada schimperi*, *Monsonia nivea*, *Matthiola longipetale ssp. livida*, *Lindenbergia sinaica*, *Moringa peregrina*, *Acacia etbaica*, *A. laeta*, *A. mellifera*, *Pulicaria undulata*, *Lotononis platycarpa*.

وأيضا تنمو المتسلقات مثل (*Cocculus pendulus* and *Ochradenus baccatus*)، والمتطفلات مثل (*Loranthus acaciae*)، على بعض الأشجار الكبيرة مثل (*Acacia raddiana*)

## ● الصحراء الشرقية الداخلية في مصر يمكن تقسيمها جيومورفولوجيا

### وايكولوجيا إلى أربع مناطق:

١- صحراء القاهرة - السويس.

٢- صحراء الحجر الجيري.

٣- صحراء الحجر الرملي.

٤- الصحراء النوبية.

الغطاء النباتي في صحراء القاهرة - السويس يشتمل على أربعة عشر

عشيرة نباتية يسودها أو يشارك السيادة فيها الأنواع النباتية التالية:

*Panicum turgidum*, *Hammada elegans*, *H. elegans* - *P. turgidum*, *Zygophyllum coccineum*, *Z. coccineum* - *P. turgidum*, *Z. coccineum* - *Launaea spinosa*, *Lygos raetam* - *P. turgidum*, *L. raetam* - *Anabasis articulata*, *A. articulata*, *Ephedra alata*, *Artemisia monosperma*, *Zygophyllum decumbens*, *Lasiurus hirsutus* and *Acacia tortilis* (Kassas & El- Abyad, 1962).

والأنواع النباتية المرافقة لهذه العشائر النباتية الأربعة عشر تشتمل

على ما يلي:

*Zilla spinosa*, *Echinops spinosissimus*, *Farsetia aegyptia*, *Lygos raetam*, *Tamarix nilotica*, *Artemisia monosperma*, *Convolvulus lanatus*, *Asteriscus graveolens*, *Pennisetum divisum*, *Cotula cinerea*, *Emex spinosus*, *Ifloga spicata*, *Filago spathulata*, *Lotus arabicus*, *Plantago ovata*, *Trigonella stellata*, *Zygophyllum simplex*, *Lesiurus hirsutus*, *Asphodelus tenuifolius*, *Cleome arabica*, *Aizoon canariense*, *Amberboa lippii*, *Astragalus bombycinus*, *Erodium laciniatum*, *Reichardia orientalis*, *Opophytum forsskaolii*, *Reseda pruinosa*, *Anastatica hierochuntica*, *Rumex vesicarius*, *Trigonella stellata*, *Achillea fragrantissima*, *Cleme droserifolia*, *Malva parviflora*, *Lotus halophilus*, *Anabasis articulata*, *Polycarpaea succulentum*, *Matthiola livida*, *Lycium arabicum*, *Pituranthos tortuosus*, *Bassia muricata*, *Hoplophyllum tuberculatum* and *Heliotropium luteum*.

صحراء الحجر الجيري تقسم جغرافيا إلى جزئين: صحاري حلوان بالشمال و صحراء بني سويف - قنا بالجنوب وفيما يلي بيان بالنباتات السائدة والمرافقة في أودية كل منهما:

Kassas & Girgis, 1972; El- Sharkawi & Fayad, 1975; El- Sharkawi & Ramadan, 1983; El-Sharkawi et al. 1984)

#### • الغطاء النباتي في أودية صحراء حلوان يتكون من ثلاث عشرة عشيرة

##### تسودها الأنواع النباتية التالية:

*Stachys aegyptiaca*, *Zygophyllum decumbens*, *Zygophyllum coccineum*, *Z. album*, *Anabasis setifera*, *A. articulata*, *Zilla spinosa*, *Pennisetum divisum*, *Lycium arabicum*, *Nitraria retusa*, *Atriplex halimus*, *Tamarix nilotica* and *Hammada elegans*

- أما الغطاء النباتي في وديان صحراء بني سويف- قنا فيشتمل على العشائر التي تسودها النباتات التالية:

*Farsetia aegyptia* - *Salsola kali*, *Francoeuria crispa* - *Salsola volkensis*, *Echinops spinosissimus* - *Hammada elegans*, *Echium rauwolfii* - *Pulicaria undulata*, *Zilla spinosa*, *Aerva javanica*, *Calligonum comosum*, *Crotalaria aegyptiaca*, *Acacia ehrenbergiana*, *Leptadenia pyrotechnica* and *Tamarix* spp. (*T. aphylla*, *T. nilotica*).

الأنواع النباتية المرافقة المعمرة وقصيرة العمر تشتمل على قائمة طويلة من النباتات الصحراوية نذكر منها ما يلي:

*Asteriscus graveolens*, *Gymnocapos decander*, *Iphiona mucronata*, *Pituranthos tortuosus*, *Achillea fragrantissima*, *Alhagi maurorum*, *Anabasis setifera*, *Capparis spinosa*, *Diplotaxis harra*, *Echinops spinosissimus*, *Erodium glaucophyllum*, *Fagonia kahirina*, *F. mollis*, *Farsetia aegyptia*, *Limonium pruinosum*, *Trigonella stellata*, *Reaumuria hirtella*, *Atriplex inamoena*, *Helianthemum lippii*, *Heliotropium luteum*, *Launaea nudicaulis*, *Plantago ovata*, *Pulicaria undulata*, *Schouwia thebaica*, *Diplotaxis acris*, *Lotononis platycarpa*, *Anastatica hierochuntica*, *Bassia muricata*, *Spergularia diandra*, *Tribulus kaiserii*, *Ochradenus baccatus*, *Arnebia hispidissima*, *Chrozophora oblongifolia*, *Pergularia tomentosa*, *Cornulaca monacantha*, *Artemisia judaica*, *Citrullus colocynthis*, *Cassia senna*, *Trichodesma africanum* and *Atriplex laucoclada*.

العشائر النباتية الرئيسية المكونة للغطاء النباتي في صحراء الحجر  
الجيري تقسم إلى مجموعتين:

١- مجموعة العشائر النباتية الموسمية.

٢- مجموعة العشائر النباتية المعمرة.

تتكون مجموعة العشائر النباتية الموسمية من عشيرتين يسودهما

نباتين حولييين هما: *Schouwia thebaica* and *Fagonia mollis*:

ترافقهما الأنواع النباتية المعمرة والموسمية التالية:

*Astragalus vogelii*, *Lotononis platycarpa*, *Ochradenus muteli*, *Fagonia parviflora*,  
*Farsetia ramosissima*, *Francoeuria crispa*, *Zilla spinosa*, *Citrullus colocynthis*,  
*Crotalaria aegyptiaca*, *Acacia raddiana*, *Aerva persica*, *Salsola villosa*, *S. baryosma*,  
*Pulicaria undulata*, *Schismus barbatus*, *Euphorbia granulata*, *Tribulus pentandrus*  
and *Zygophyllum coccineum*.

أما مجموعة العشائر النباتية المعمرة فتتكون من ثمان عشائر تسودها

النباتات المعمرة التالية:

*Zilla spinosa*, *Crotalaria aegyptiaca*, *Cassia senna*, *Francoeuria crispa*, *Citrullus*  
*colocynthis*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Acacia ehrenbergiana* and *Acacia raddiana*.

فيما يلي قائمة بأسماء النباتات المرافقة (المعمرة والموسمية) في هذه

العشائر الثمانية:

*Aerva javanica*, *Fagonia bruguieri*, *Francoeuria crispa*, *Cassia italica*, *Caylusea*  
*hexagyna*, *Monsonia nivea*, *Pulicaria undulata*, *Lotononis platycarpa*, *Schouwia*  
*thebaica*, *Stipagrostis plumosa*, *Asphodelus tenuifolius*, *Tamarix spp.*, *Astragalus*  
*eremophilus*, *Cassia acutifolia*, *Chrozophora oblongifolia*, *Panicum turgidum*,  
*Polycarpea repens*, *Arnebia hispidissima*, *Farsetia ramosissima*, *Euphorbia*  
*granulata*, *Zygophyllum simplex*, *Calotropis procera*, *Zilla spinosa* and *Salsola*  
*baryosma*.

في الصحراء النوبية يتكون الغطاء النباتي من عشيرتين حوليتين يسودهما نباتين هما (الشوكة *Fagonia indica*, الثاغاما *Morettia philae*), بينما الغطاء النباتي المعمر فيتكون من عشرة عشائر تسودهما ثلاثة أنواع تحت شجيرية و سبعة أنواع شجيرية كما يلي: (*Cassia senna*, *Aerva ja-* *vanica and Indigofera spinosa* تحت شجيرات) .

أحد النباتات الشجيرية نبات الخريط (*Salsola baryosma*) وهو نبات عصيري وست عشائر شجيرية تسودها أنواع نباتية خشبية هي كما يلي: *Acacia ehrenbergiana*, *Acacia tortilis*, *Acacia raddiana*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Tamarix nilotica* and *Salvadora persica*.

قائمة النباتات المرافقة للعشائر النباتية التي تسودها نباتات حولية ومعمرة في الصحراء النوبية تحتوى على عديد من الأنواع نذكر منها ما يلي:

*Balanites aegyptiaca*, *Dipterygium glaucum*, *Salsola baryosma*, *Solenostemma argel*, *Stipagrostis plumosa*, *Euphorbia granulata*, *Aerva javanica*, *Fagonia indica*, *Cassia italica*, *Francoeuria crispa*, *Panicum turgidum*, *Psoralea plicata*, *Citrullus colocynthis*, *Convolvulus prostratus*, *Fagonia indica*, *Maerua crassifolia*, *Ochradenus baccatus*, *Cocculus pendulus*, *Calotropis procera*, *Ziziphus spina-christi*, and *Cleome droserifolia*.

### ب- الغطاء النباتي الجصافي لوديان وسهول شبه جزيرة سيناء

xerophytic vegetation of the wadis and plains of the sinai peninsula

تتصف شبه جزيرة سيناء بعديد من الوديان تتشأ من جبالها. بعض هذه الوديان تجرى شرقا لتصب في خليج العقبة مثل وديان الغايب ونصب وواتير وبعضها تجرى غربا تجاه سهل القاع وخليج السويس مثل وديان صدر وغرندل والطيبة وماتولا ونوخول وبأبأ وسدرى وفيران بالإضافة إلى وادي العريش الذي يجرى شمالا ليصب في البحر المتوسط عند مدينة

العريش والغطاء النباتي الجفافي في تلك الأودية والسهول الصحراوية في شبه جزيرة سيناء يتكون من عدد من العشائر التي تسودها الأنواع النباتية التالية:

*Tamarix aphylla*, *Lygos raetam*, *Hammada elegans*, *Acacia raddiana*, *Tamarix nilotica*, *Zilla spinosa*, *Zygophyllum coccineum*, *Artemisia judaica*, *Cleome droserifolia*, *Alhagi maurorum*, *Ochradenus baccatus*, *Acacia tortilis*, *Thymeleae hirsuta*, *Artemisia monosperma*, *Panicum turgidum* and *Jasonia montana*.

وبالإضافة إلى النباتات السائدة لعشائر الأودية في شبه جزيرة سيناء تنمو عديد من النباتات المرافقة (المعمرة وقصيرة العمر) نذكر منها ما يلي: *Achillea fragrantissima*, *Anthemis pseudocotula*, *Cleome arabica*, *Diplotaxis acris*, *Fagonia arabica*, *Farsetia aegyptia*, *Lygos raetam*, *Mentha longifolia* ssp. *typhoides*, *Pituranthos tortuosus*, *Zygophyllum simplex*, *Aerva javanica*, *Ephedra alata*, *Fagonia glutinosa*, *Gymnocarpos decander*, *Citrullus colocynthis*, *Iphiona mucronata*, *Cynodon dactylon*, *Abutilon fruticosum*, *Blepharis edulis*, *Capparis cartilaginea*, *Cleome chrysantha*, *Crotalaria aegyptiaca*, *Cymbopogon schoenanthus*, *Cyperus jeminicus*, *Eremopogon foveolatus*, *Heliotropium arbainense*, *Hibiscus micranthus*, *Lasiurus hirsutus*, *Launaea spinosa*, *Lindenbergia sinaica*, *Otostegia fruticosa*, *Pterogaillonia calycoptera*, *Salsola cyclophylla*, *Salsola schweinfurthii*, *Seidlitzia rosmorinus*, *Solenostemma oleifolium*, *Taverniera aegyptiaca*, *Calotropis procera*, *Capparis decidua*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Moringa peregrina*, *Salvadora persica*, *Pulicaria desertorum* and *Hyphaene thebaica* (Danin, 1983).

والملاحظ أن الفلورا المكونة للغطاء النباتي الجفافي في أودية وسهول شبه جزيرة سيناء تحتوى على عناصر نباتية لا توجد في الصحارى المصرية الأخرى (الشرقية والغربية).

### ج- الغطاء النباتي الجفافي في أودية وسهول الصحراء الغربية

(xerophytic vegetation of the wadis and plains of the western desert)

الصحراء الغربية في مصر تختلف جيومورفولوجيا عن الصحراء الشرقية وصحراء سيناء كونها لا تحتوى إلا على عدد قليل جداً من المجارى

المائية التي ليست إلا أخاديد (gullies)، يطلق عليها مجازاً أودية وكلها توجد في الجزء الشمالي من الصحراء الشرقية حيث تجرى شمالاً لتصب مياهها في البحر المتوسط إلا أن الصحراء الغربية- كما سبق ذكره- تتصف بعدد كبير من المنخفضات والواحات نادرة الوجود في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء. ومن أهم أودية الصحراء الغربية ما يلي: حابس وهاشم وزيتونة وشابات. وسنقدم نبذة مختصرة عن الغطاء النباتي لوادي حابس كنموذج لأودية الصحراء الغربية التي تصب في البحر المتوسط (El-Hadidi & Ayyad, 1975).

يتميز وادي حابس بستة موائل هي: أرض بور ملحية وأرض بور غير ملحية وحقول الشعير وحدائق الزيتون وبطن الوادي والمنحدرات كل من هذه الموائل يتصف بعدد من العشائر النباتية التي تميزه عن غيره من الموائل ففي الأرض البور الملحية هناك عشيرة واحدة بسيادة مشتركة لنباتين هما: *Reseda decursiva* and *Asphodelus tenuifolius*

والأرض البور غير الملحية يسودها ثلاثة أنواع نباتية هي:

*Chrysanthemum coronarium*, *Picris sprengeriana* and *Trigonella maritima*

أما في حقول الشعير فتكون السيادة للعشائر النباتية الفطرية لأربعة أنواع هي:

*Chrysanthemum coronarium*, *Convolvulus althaeoides*, *Launaea nudicaulis* and *Plantago albicans*.

والعشائر النباتية الفطرية في حدائق الزيتون يسودها أو يشارك سيادتها الأنواع النباتية التالية:

*Hordeum leporinum*, *Lolium rigidum*, *Lophochloa cristata*, *Achillea santolina*, *Astragalus boeticus* and *Matthiola longipetala*.

والغطاء النباتي في قاع الوادي مبعثر إلا أنه يحتوي على أعداد كبيرة من الأنواع النباتية نذكر منها ما يلي:

*Allium erdelii*, *Echium sericeum*, *Euphorbia terracina*, *Salvia lanigera*, *Lygos raetam*, *Scorzonera alexandrina*, *Silybum marianum*, *Astragalus boeticus* and *Erodium gruinum*.

أما موئل المنحدرات فالغطاء النباتي في الأجزاء السفلية منه يتكون أساساً من نباتات حولية يسودها أربعة أنواع هي:

*Astragalus hamosus*, *Hippocrepis bicontorta*, *Medicago littoralis* and *Spergula fallax*.

والأجزاء الوسطي من هذه المنحدرات تتميز بغطاء نباتي تسوده شجيرات ونجيليات معمرة هي:

*Artemisia inculca*, *Gymnocarpos decander*, *Limonium sinuatum*, *L. tubiflorum*, *Hyparrhenia hirta* and *Stipa capensis*.

أما الأجزاء العليا من المنحدرات فلشدة انحدارها تكاد تخلو من التربة وتدعم غطاءً نباتياً خاصاً تسوده نباتات ترسل جذورها في شقوق الصخور مثل:

*Asparagus stipularis*, *Capparis orientalis*, *Ephedra aphylla*, *Lycium europaeum*, *Periploca angustifolia*, *Phloemis floccosa* and *Umbilicus horizontalis*.

هذا ويتكون الغطاء النباتي في الهضبة الصحراوية المحيطة بالوادي من الجانبين من عشائر نباتية تسودها الشجيرات التالية:

*Gymncarpos decander*, *Hammada scoparia*, *Phagnalon rupestre*, *Thymelaea hirsuta*, *Asphodelus microcarpus* and *Anabasis articulata*.

وفي كل العشائر النباتية السابق ذكرها تنمو عشرات من الأنواع النباتية المرافقة الحولية والمعمرة Zahran & Willis, 1992 .

الغطاء النباتي الجفافي لا يقتصر تواجده على أودية الصحراء الغربية

التي تصب في البحر المتوسط إنما يوجد أيضا في الأجزاء ذات التربة غير الملحية من المنخفضات والواحات بالصحراء الغربية وخاصة الأراضي البعيدة عن العيون والآبار أو الأراضي المرتفعة المحيطة بتلك الواحات ففي منخفض وادي النطرون يطلق على الأجزاء الصحراوية المحيطة بالمنخفض "الصحراء الحصوية" التي يتكون غطاؤها النباتي الجفافي من عشيرتين يسودهما نباتي *Artemisia monosperma* and *Panicum turgidum*.

والغطاء النباتي الجفافي في الصحراء الحصوية المحيطة بواحة سيوه يتكون من ثلاث عشائر تسودها النباتات التالية:

*Atriplex halimus*, *Zygophyllum coccineum* and *Fagonia arabica*.

أما في واحتي الخارجة والداخلية فالغطاء النباتي الجفافي يتكون من أحدي عشر عشيرة تسودها الأنواع النباتية التالية:

*Citrullus colocynthis*, *Zygophyllum coccineum*, *Salsola baryosma*, *Chrozophora obliqua*, *Hyoscyamus muticus*, *Stipagrostis scoparia*, *Calotropis procera*, *Lagonychium farctum*, *Tamarix nilotica*, *Acacia nilotica* and *Balanitis aegyptiaca*.

### ز- موئل الجبال the mountains

تشتمل المناطق الجبلية في مصر على سلسلة جبال الصحراء الساحلية للبحر الأحمر وجبال شبه جزيرة سيناء وكذلك جبل العوينات في أقصى الجنوب الغربي للصحراء الغربية عند الحدود المصرية مع ليبيا والسودان (شكل رقم ٤)

Ball, 1912, Murray, 1953, Kassas & Zahran, 1971 and Zahran & Willis, 1992)

#### ● سلسلة جبال البحر الأحمر تقسم تحت مجموعتين رئيسيتين:

١- الجبال المواجهة لخليج السويس فيما بين السويس جنوبا حتي الغردقة (٤٠٠ كم) هي كما يلي: عتاقة (٨١٧ م) وكاهيليا (٦٦٠ م) وام زيتا (٢٥٠ م) ونوجرا (٤٢٦ م) وأخيضر (٢٦٧ م)

وراميا (٣٠٠م) والجلالة البحرية (٩٧٧م) والجلالة القبليّة (٢٠٠م) وأبو دخان (١٧٠٥م) وقطار (١٩٦٣) وشايب البنات (٢١٨٧م) وام غنب (١٧٨٢م).

٢- الجبال المواجهة للبحر الأحمر المصري فيما بين الغردقة جنوبا حتى مرسي حلايب (٧٠٠كم) على حدود مصر - السودان هي كما يلي: حفافيت (٨٥٧م) وميجريف (١١٩٨م) وزابارا (١٣٦٠م) ونوجروس (١٥٠٥م) ومودارجاج (١٠٨٦م) وأبو حمامير (١٧٥٤م) وساميوكي (١٢٨٣ - ٤٨٦م) وحماطة (١٩٧٧م) وعلبة (١٤٢٨م) وشنديب (١٩١١م) وشندوداي (٤٢٦م) وشلال (١٤٠٩م) وماكيم (١٨٧١م) واسوتروبا (٢١١٧م).

● جبال شبه جزيرة سيناء موجودة في جزئها الجنوبي والأوسط وأهم جبال الجزء الجنوبي جبل سانت كاترين الذي يبلغ ارتفاعه ٢٦٤١م (أعلى قمة في مصر) وجبل ام شومار (٢٥٨٦م) وجبل موسي (٢٢٨٥م) وجبل الثابت (٢٤٣٩م) وجبل سيبال بايل (٢٠٧٠م) أما الجزء الأوسط فيشتمل على الجبال التالية: جبل الحلال (٨٩٠م) جبل المغارة (٥٠٠ - ٧٠٠م) وجبل يالاج (١١٠٠م) هذا وتتحد هضبة التية من هذه المرتفعات شمالا وهذه الهضبة تتخللها مجار مائية تصب معظمها في البحر المتوسط.

●● الصحراء الغربية ليس فيها جبال مرتفعة إلا جبل العوينات عند الحدود المصرية السودانية- الليبية بمساحة حوالي ١٥٠٠كم<sup>٢</sup> وبارتفاع حوالي ١٩٠٧م وهذا الجبل لم يكتشف إلا عام ١٩٢٥م بواسطة أحمد حسنين بك الذي كان كثير التجوال في الصحراء الغربية Hassanein Bey, 1925 .

الغطاء النباتي في الجبال الساحلية لخليج السويس والبحر الأحمر المصري يقتصر تواجده على الأجزاء العليا من مجاري المياه (الوديان) وعلى منحدرات هذه الجبال ومجاري المياه واضحة جداً على هذه الجبال وتختلف نوعية الغطاء النباتي بالجبال الساحلية على مدى القرب أو البعد عن البحر وعلى قوام التربة وهناك أنواع نباتية لا تنمو إلا في البيئة الجبلية فقط وأنواع أخرى تنمو في الجبال وكذلك في السهول الصحراوية وهذا الغطاء النباتي يتكون من عشيرتين رئيسيتين يسودهما نباتين جفافين هما: Zilla spinosa and Moringa peregrina

بالإضافة إلى عدد كبير من الأنواع النباتية المرافقة المعمرة نذكر منها

مايلي:

Aerva javanica, Artemisia judaica, Calligonum comosum, Cleome droserifolia, Fagonia mollis, Leptadenia pyrotechnica, Solenostemma argel, Zygophyllum coccineum, Acacia raddiana, Capparis cartilaginea, C. decidua, Chrozophora plicata, Francoeuria crispa, Hyoscyamus muticus, Launaea spinosa, Lavandula stricta, Citrullus colocynthis, Lindenbergia sinaica, Lycium arabicum, Ochradenus baccatus, Periplaca aphylla and Zilla spinosa.

وكذلك هناك عدد من النباتات المرافقة الموسمية مثل:

Aizoon canariense, Arnebia hispidissima, Asphodelus tenuifolius, Ifloga spicata, Lotus arabicus and Senecio flavus.

موئل النقاط (nakkat habitat)، يعتبر أحد الموائل المميزة للمنطقة الجبلية الساحلية وهو عبارة عن حفر (آبار صغيرة) تمتلي بالماء الوارد إليها من شقوق الصخور على هيئة قطرات بصفة مستمرة وهذا الموئل يتصف بنمو أنواع نباتية محبة للرطوبة ويطلق عليها هايجروفايتات hygrophytes شاملة حزازيات وسراخس وطحالب ونباتات زهرية مثل:

Phragmites australis, Solanum nigrum, Veronica beccabunga and Ficus pseudocycomoros.

الغطاء النباتي للجبال الساحلية المواجهة للبحر الأحمر تحتوي على عدد كبير من الأنواع النباتية إذا ما قورنت بالصحراء المحيطة بها وذلك لأن هذه الجبال تستقبل الأمطار الجبلية (orographic rain)، ومن ثم كان الغطاء النباتي في الوديان الجبلية على هيئة غابات من أشجار وشجيرات خشبية وعصيرية تسودها النباتات التالية:

*Acacia raddiana*, *A. ehrenbergiana*, *A. nubica*, *A. tortilis*, *Balanites aegyptiaca*, *Moringa peregrina*, *Salvadora persica* and *Leptadenia pyrotechnica*.

الغطاء النباتي للمنحدرات يختلف تنوعاً وكثافة تبعاً لاتجاه المنحدرات ومستوى الارتفاع ففي جبال علبة حيث رُصدَ حوالي ٤٥٨ نوعاً نباتياً فالمنحدرات الشمالية والشمالية الشرقية (المواجهة للبحر) تتصف بكثافة نباتية أعلى والفلورا أغنى عنه في المنحدرات الجنوبية والجنوبية الغربية.

يتميز الغطاء النباتي للمنحدرات الجبلية بساحل البحر الأحمر المصري إلى ثلاث مناطق نباتية تبعاً لمستويات الارتفاع: المنطقة المنخفضة (lower zone) والمنطقة الوسطى (middle zone) والمنطقة العليا (higher zone) ، وكل منطقة تتصف بغطاء نباتي معين ومن أهم الأنواع النباتية التي تنمو في منحدرات جبال البحر الأحمر ما يلي:

*Acacia spp* (*A. ehrenbergiana*, *A. etbaica*, *A. laeta*, *A. mellifera*, *A. nubica*, *A. raddiana* and *A. tortilis*), *Euphorbia cuneata*, *A. nubica*, *Moringa peregrina*, *Dracaena ombet*, *Dodonaea viscosa*, *Ficus salicifolia*, *Pistacia khinjuk*, *Rhus abyssinica*, *Ephedra foliata*, *Euclea schimperi*, *Jasminum floribundum*, *J. fluminense*, *Maytenus senegalensis*, *Olea chrysophylla*, *Withania obtusifolia*, *Commiphora opobalsamum*, *Salvadora persica*, *Cadaba farinosa*, *Ficus pseudosycomorus*, *Delonix elata*, *Euclea schimperi*, *Lantana viburnoides*, *Aerva javanica*, *Launaea spinosa*, *Cleome droserifolia*, *Francoeuria crispa*, *Zilla spinosa*, *Echinops galalensis*, *Solenostemma argel*, *Lindenbergia abyssinica*, *L. sinaica*, *Solanum nigrum* and *Veronica beccabunga*.

بالإضافة إلى بعض الحزازيات والسراخس التي نذكر منها الأنواع التالية:

*Adiantum capillus-veneris*, *Actiniopteris australis*, *Cheilanthes coriacea*, *Notholaena vellea*, *Funaria mediterranea*, *Riccia aegyptiaca* and *Timmiella barbula*.

### ●● الغطاء النباتي في جبال شبه جزيرة سيناء

البحوث العديدة عن الفلورا والغطاء النباتي لجبال سيناء تشتمل على ما يلي:

Tackholm (1932, 1974), Shabetai (1940), Zohary (1944), Migahed et al. (1959), Danin (1983, 1985), Zahran & Willis (1992), Gamal El-Din (1993), El-Gazzar et al. (1995), Moustafa & Klopatek (1995), Ayyad et al. (2000) and Moustafa et al. (2001).

أفادت هذه الدراسات وغيرها بأن جبال شبه جزيرة سيناء تحتوي على عدد من الموائل المختلفة التي تنمو عليها أنواع نباتية في معظمها نباتات صخرية (*chasmophytes* كازموفاتيات)، أما في الأجزاء ذات الموارد المائية المرتفعة نسبياً فتوجد بعض الواحات والحدائق هذا وتتصف الأقليم الجبلي في شبه جزيرة سيناء بالموائل الستة التالية:

١- وديان صغيرة صخرية ضيقة ومغلقة.

٢- الأجزاء العليا من الوديان الكبرى.

٣- الأخاديد.

٤- المصاطب.

٥- شقوق الصخور.

٦- منحدرات الجبال.

وكل هذه الموائل تتصف بأرضيتها الصخرية وعليها ترسيبات خشنة بدون أي مواد دقيقة ومن ثم موئل الصخور غير مناسب لنمو معظم

النباتات الزهرية وذلك لمقاومة الأرض الصخرية لأختراق الجذور وللنقص الشديد في الماء المتاح للنباتات إلا أن هناك من الأنواع النباتية الصخرية القليلة تستطيع مقاومة وتحمل هذه العوامل المعاكسة، بعض هذه النباتات تتصل بقوة بالسطح الأملس لتلك الصخور بواسطة جذورها التي تشبه الخطاف مثل نباتي *Galium setaceum* and *Origanum syriacum* وهناك أنواع نباتية تنمو في شقوق الصخور الذي بالرغم من كونها ضيقة إلا أنها عميقة وتتجمع فيها التربة وبقايا النباتات وتحتفظ بالمياه المتسربة إليها مكونة تربة خصبة تحتضن جذور النباتات مثل الأنواع التالية:

*Capparis cartilaginea*, *Cupressus sempervines*, *Ephedra alata*, *Ficus pseudosycomorus*, *Moringa peregrina*, *Cartaegus sinaica*, *Scrophularia lebanotica*, *Primula boveana*, *Artemisia inculca*, *Gymnocarpos decander*, *Fagonia mollis*, *Zilla spinosa*, *Anabasis setifera*, *Atraphaxis spinosa*, *Halogeton alopecuroides*, *Pyrethrum santolinoides*, *Stachys aegyptiaca*, *Cotoneaster orbicularis*, *Crataegus azarolus*, *Gypsophila viscosa*, *Lappula sinaica* and *Paracaryum intermedium*.

عند مدخل وادي الراحة (وادي قصير وعريض ومغلق يقع بجوار دير سانت كاترين) يتكون الغطاء النباتي على المنحدرات الصخرية من عشيرتين يسودهما نباتين هما: *Alkanna orientalis* and *Varthemia montana*:  
بمرافقة الأنواع النباتية التالية: *Achillea fragrantissima*, *Stachys aegyptiaca*, *Zilla spinosa*, *Achillea santolina*, *Cynodon dactylon*, *Lavandula stricta* and *Stipa capensis*.

وادي الأربعين يقع مدخله في مواجهة مدخل وادي الراحة وهو وادي ضيق شديد الإنحدار في قاعه توجد صخور مبعثرة ومصاطب جانبية تغمرها مياه الينابيع التي تنمو حولها نباتات رطوبة مثل:  
*Adiantum capillus-veneris*, *Equisetum ramosissima*, *Mentha longifolia* and *Origanum syriacum*.

قاع وادي الأربعين غني بأنواعه النباتية التي تشتمل على ما يلي:  
Ammi majus, Anchusa aegyptiaca, Carduus arabicus, Onopordum ambiguum,  
Pulicaria arabica, Sisymbrium irio, Sonchus oleraceus, Peganum harmala, Artemisia  
judaica, Phlomis aurea and Teucrium polium.

تنمو على المنحدرات الشمالية لجبل موسى- الواقع في الجنوب  
الشرقي لجبل سانت كاترين- عدد من الشجيرات الصخرية مثل:  
Cupressus sempervirens, Ephedra alata, Ficus carica var. rupesters and Ficus  
pseudosycomrus.

فرش الجبل منطقة جبلية مستوية وعريضة تقع في منتصف المسافة  
إلى قمة جبل موسى تتميز بالينابيع والجداول القادمة إليها من جدول مائي  
يجري إليها من أعلى في هذه المنطقة يشارك السيادة النباتية نوعان:  
أحدهما مستوطن (endemic) وهو Thymus decussatus ، والنوع الثاني  
نبات الشيح Artemisia judaica ، والتغطية النباتية هنا عالية تصل إلى  
٧٠٪ والأنواع النباتية الأخرى المرافقة في هذه العشيرة هي:  
Anagallis arvensis, Bromus rubens, Galium sinaicum, Juncus bufonius, Phloemis  
aurea, Polypogon monspeliensis and Veronica anagallis- aquatica.

المنحدرات الصخرية للجبال على جانبي القطاع العلوي لوادي فيران  
تتميز بعدد من الشجيرات والأشجار الخشبية نذكر منها:  
Acacia spp., Ficus pseudosycomorus, Moringa peregrina, Tamarix nilotica, Capparis  
cartilaginea and Ephedra alata.

جبل أوجما أحد جبال المنطقة الوسطي في شبه جزيرة سيناء والغطاء  
النباتي في منحدراته يتغير تبعاً لمستوي الأرتفاع حيث يسود نبات الشيح  
(Artemisia inculta) عند السفح وفي الوديان وعلي المصاطب الحصوية  
بمرافقة نبات الرمث Hammada elegans وفي المنحدرات عند مستوى  
٦٠٠م تنمو أفراد قليلة من نباتات الدمران (Salsola tetrandra) والرغل

Halogeton (Atriplex leucoclada) والشيح (Artemisia inculta) والهالوجيتون  
Chenolea (alopecuroides) وفي الأجزاء العليا تكون السيادة لنباتين هما  
. arabica and Atriplex glauca

جبل التيه يقع في الجزء الأوسط من هضبة التيه وغطاؤه النباتي  
يتكون من عدد من العشائر النباتية التي تسودها النباتات التالية:  
Anabasis articulata, Artemisia inculta, Hammada scoparia, Gymnocarpos decander,  
Salsola tetrandra, Zygophyllum dumosum, Lygos raetam and Achillea  
fragrantissima.

أهم النباتات في جبل حلال هو نبات العرعر (Juniperus phoenicea)  
الذي ينمو في شقوق بعض الصخور وفي بعض الوديان القريبة من الجبل  
ويصل ارتفاع أشجار العرعر إلى ١٠ - ١٢م وهذا النبات لم يرصد في أي  
مكان آخر في مصر إلا أنه شائع في كل بلدان ساحل البحر المتوسط فيما  
عدا مصر وليبيا ومن الأنواع النباتية المرافقة بصفة تكاد تكون دائمة لنبات  
العرعر نباتي البردقوش (Origanum isthmicum)، وهو نبات مستوطن  
(endemic) في جبل سيناء وكذلك النبات المتسلق، العلجم Ephedra aphylla  
بالإضافة إلى أنواع نباتية أخرى تميز جبل الحلال وهي:  
Astoma seselifolium, Ephedra campylopoda, Rubia tenuifolia and Sternbergia clusiana.

### ●● الغطاء النباتي في جبل العوينات (الصحراء الغربية)

يتميز جبل العوينات بسلسلة من العيون الصغيرة التي تكون بركاً في  
الأغوار الضيقة الواقعة جنوب الجبل والمصدر الرئيس لمياه هذه العيون هو  
الأمطار التي تسقط على المنطقة كل ٧ - ١٠ أعوام (Peel, 1939) وقد تم  
رصد مياه الأمطار التي سقطت على منطقة جبل العوينات خلال خريف  
عام ١٩٢١ وربيع ١٩٣٤ وصيف عام ١٩٦٠ وأفاد (Kamal El-Din, 1928)  
أن الأحواض المائية جنوب وغرب جبل العوينات كانت ممتلئة بالماء إلى عمق  
مترين.

أشار (Boulos, 1982) أن الغطاء النباتي في منطقة جبل العوينات (٧٣) نوعا تتبع ٣٢ فصيلة) يمكن تقسيمه إلى:

- ١- غطاء نباتي موسمي- معمر.
- ٢- غطاء نباتي معمر بجوار الآبار.
- ٣- غطاء نباتي معمر في الأخوار.

الغطاء النباتي الموسمي- المعمر يشتمل على أنواع نباتية موسمية لا تظهر إلا بعد سقوط الأمطار وكذلك يحتوي على بعض النباتات المعمرة التي تسلك في نموها سلوك النباتات الموسمية حيث تنتج بذورها في زمن قصير ومثل هذه النباتات يطلق عليها الحوليات احتمالا، (Potential annuals, Zahran & Willis, 1992) مثل الأنواع التالية:

*Anastatica hierochuntica*, *Citrullus colocynthis*, *Fagonia arabica*, *Farsetia ramosissima*, *Stipagrostis plumosa*, *Trichodesma africanum* and *Zilla spinosa*.

الغطاء النباتي المعمر بجوار الآبار يعتمد على وفرة المياه وإمكانية الحصول عليها وقد أفاد (oulos, 1982) أن منطقة جبل العوينات تتميز بوجود عديد من الآبار أهمها: بير طارفواي وبير طارفواي غرب وبيركيسيبة وبير الشاب وبير كريم. الغطاء النباتي في هذا الموئل الرطب يشتمل على الأنواع التالية:

*Acacia ehrenbergiana*, *Alhagi maurorum*, *Desmostachya bipinnata*, *Imperata cylindrica*, *Juncus rigidus*, *Phragmites australis*, *Stipagrostis vulnerans* and *Tamarix nilotica*.

ذلك بالإضافة إلى أشجار نخيل البلح (*Phoenix dactylifera*) ونخيل الدوم *Hyphaene thebaica* .

الغطاء النباتي المعمر في الأخوار يعتمد على المياه الجوفية المتجمعة عن طريق التسرب وأحيانا تغذي بمياه الأمطار والفلورا المكونة لهذا الغطاء النباتي تشتمل على الأنواع التالية:

*Imperata cylindrica*, *Juncus rigidus*, *Phragmites australis*, *Typha domingensis* and *Phoenix dactylifera*.

بالإضافة إلى عديد من الأنواع الأخرى مثل:

*Aerva javanica*, *Cassia italica*, *Citrullus colocynthis*, *Cleome chrysantha*, *C. droserifolia*, *Crotalaria thebaica*, *Eragrostis aegyptiaca*, *Fagonia thebaica*, *Francoeuria crispa*, *Pergularia tomentosa*, *Portulaca oleracea*, and *Panicum turgidum*.

وهناك بعض الشجيرات والأشجار الخشبية التي تكون غطاءً نباتياً  
خاصا تسوده النباتات التالية:

*Acacia ehrenbergiana*, *A. raddiana*, *Ficus salicifolia* and *Maerua crassifolios*.

وجدير بالذكر أن نبات القرصى (*Ochradenus baccatus*) يكون عشيرة  
نباتية فقيرة عند ارتفاع ما بين ٩٠٠ - ١٤٠٠م من جبل العوينات أما عند  
ارتفاع ما بين ١٢٥٠ - ١٨٥٠م فتنمو الأنواع النباتية التالية:

*Heliotropium bacciferum*, *Lavandula stricta*, *Monsonia nivea* and *Salvia lanigera*  
(Leonard, 1969).

## ٢.٢.٢ صحراء شبه الجزيرة العربية

(The Desert of the Arabian Peninsula)

### ١.٢.٢.٢ الموقع:

شبه الجزيرة العربية صحراء شاسعة تقع في الجنوب الغربى من قارة  
آسيا فيما بين خطى عرض ٣٤° ٣٢° درجة شمالا ، ٨٣° ١٦° درجة شمالا  
وخطى طول ٥٦° درجة شرقا ، ٣٦° ٣٤° درجة شرقاً بمساحة حوالى  
٢,٩٤٤,٣١٨ كم٢ وإذا أضفنا إلى هذه المساحة مساحة كل من شبه جزيرة  
قطر (١١,٠٠٠ كم٢) وجزر البحرين (٥٩٨ كم٢) وكلاهما يقعان في الخليج  
العربى تصل مساحة شبه الجزيرة العربية حوالى ٢,٩٥٥,٩٦١ كم٢

مليونان وتسعمائة وخمسة وخمسين ألفا وتسعمائة وواحد وستين كم<sup>٢</sup> (أطلس المعارف ١٩٧٥).

شبه الجزيرة العربية - أو جزيرة العرب كما سميت منذ الماضى البعيد - وحدة جغرافية محدودة المعالم تحيط بها البحار من جهاتها الثلاث (الشكل رقم ٥) :

١- الخليج العربى وخليج عمان من الشرق .

٢- بحر العرب وخليج عدن من الجنوب .

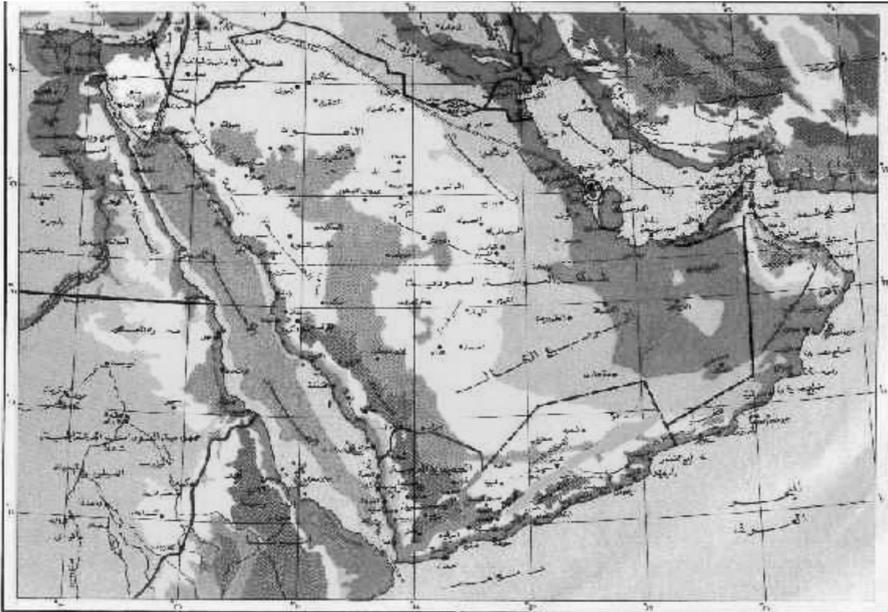
٣- البحر الأحمر من الغرب .

أما من الشمال فتحدها بادية فسيحة ممتدة بين العراق والأردن .

تقع الكويت (١٦,٠٠٠ كم<sup>٢</sup>) في أقصى شمال شبه الجزيرة العربية وإلى جوارها تقع منطقتان محايدتان إحداهما مطلة على الجانب الشمالى الغربى من الخليج العربى والأخرى عند ملتقى أقصى الحدود الغربية للكويت مع السعودية والعراق وأمام ساحل السعودية المشرف على الخليج العربى تقع مجموعة من الجزر التى تتكون منها دولة البحرين (٥٩٨ كم<sup>٢</sup>) وإلى جنوبى البحرين وعند ملتقى الحدود بين السعودية (٦٩٠, ١٤٩, ٢ كم<sup>٢</sup>) ودولة الإمارات العربية المتحدة (٦٠٠, ٨٣ كم<sup>٢</sup>) توجد القاعدة الجنوبية لشبه الجزيرة التى تقوم عليها دولة قطر (١١,٠٠٠ كم<sup>٢</sup>) وفى الجانب الشرقى إلى جنوب شبه الجزيرة العربية تقع دولة الإمارات العربية المتحدة مشرفة على الجزء الجنوبى من الخليج العربى وتمتد دولة الإمارات شرقا حتى يشرف ساحلها الشرقى على خليج عمان و إلى أقصى شمال شرقى دولة الإمارات العربية المتحدة رأس مظل على مضيق هورموز الذى يصل الخليج العربى بخليج عمان وهذا الرأس تابع لسلطنة عمان التى تشغل (٤٠٠, ٢١٢ كم<sup>٢</sup>) كل الجزء الجنوبى الشرقى من شبه الجزيرة العربية ويطل شمالها الشرقى على خليج عمان وجنوبها الشرقى على بحر

العرب وتتأخم حدودها الداخلية الربع الخالي بأرض المملكة العربية السعودية وتقع الجمهورية اليمنية (٦٢٨, ٤٨٢ كم٢) في أقصى الجنوب والشمال الغربي من شبه الجزيرة العربية ويشرف ساحلها الغربي على الجزء الجنوبي من الساحل الشرقي للبحر الأحمر وتطل من الجنوب على خليج عدن .

شكل رقم (٥) : خريطة شبه الجزيرة العربية (أطلس المعارف - القاهرة - ١٩٧٥)



## ٢.٢.٢.٢ الصفات الجيومورفولوجية

شبه الجزيرة العربية عبارة عن هضبة كانت في العصور الجيولوجية القديمة متصلة بشمال شرقى أفريقيا وفى العصور الحديثة نسبياً انتابت المنطقة أحداث تصدعت لها الأرض وأسفرت عن منخفضات عمها الماء فتكون منها البحر الأحمر وخليج عدن وسطح الهضبة مائل من قبل الغرب إلى الشرق فالساحل الموازى للبحر الأحمر أعلى كثيراً من الساحل الموازى للخليج العربى وقد دفع تصدع الطبقات الصخرية في غرب شبه الجزيرة بكثير من الحمم التي تصلبت فكونت مساحات مترامية مليئة بالحجارة السود النخرة التي تعرف بالحراآت وتنتشر بين الجبال التي خلفتها البراكين الخامدة على طول الساحل الغربى حتى عدن وقد يصل ارتفاع بعض قممها ثلاثة آلاف متر وتبلغ تلك الجبال أقصى ارتفاعها في جمهورية اليمن حيث يتجاوز ارتفاع بعض قممها أربعة آلاف من الأمتار وهذه السلسلة المتصلة من الجبال تمتد موازية للساحل الغربى لشبه الجزيرة العربية وتعرف باسم جبال السروات أو جبال السراة أى الأرض المرتفعة وهى كتلة صخرية تمتد من الشمال إلى الجنوب وتتكون من صخور نارية ومتحولة تغطيها من بعض الجهات صخور رسوبية ويختلف عرضها من مكان إلى آخر ما بين ١٢٠ كم - ٢٠٠ كم . ويسمى الجزء الشمالى منها بالحجاز ويسمى الجنوبى عسير ويبدأ الحجاز من العقبة ممتداً إلى الجنوب من مكة ويبدأ عسير على مسافة ٣٢٠ كم من جنوب مكة إلى أقصى الجنوب من الساحل الغربى لشبه الجزيرة العربية وأقل جبال هذه السلسلة ارتفاعاً في المنطقة التي تقع بها مكة والمدينة ولذا كانت هذه المنطقة هى المدخل إلى قلب الجزيرة العربية من قبل الغرب ويمتد من شاطئ البحر الأحمر وجبال الحجاز وعسير سهل ساحلى رملى منخفض هو سهل تهامة (كلمة تهامة تعنى المكان المنخفض شديد الحرارة ورياحه ساكنة) ويسمى الجزء الشمالى منه تهامة الحجاز بعرض حوالى ٢٥ كم في المتوسط الذى يتسع جنوباً حتى حدود

اليمن حيث يطلق عليها تهامة عسير ويصل عرضه حوالى ٤٥ كم (أطلس المعارف ١٩٧٥ ، بند قجى ١٩٨١) ويجرى في سهول تهامة عدد من الوديان التي تتبع من جبال الحجاز في الشرق وتتجه نحو البحر الأحمر في الغرب ونذكر منها (من الشمال إلى الجنوب) (ما يلى : أودية عقال، وسدر والسر والحمص وأملج وقديد وبنى مالك وسعدية ومجزوعة وجوير وسمرا وأظلم وتعشر وقنفذة وبيش والمياه والنخل ورابع والفضلة وفاطمة والليث وعمرمريم ودوقة وعقود وصيبا وجيزان إلخ.

تنتشر في السهل الساحلى السبخات والتربة الملحة وخاصة قرب البحر وكلما اتجهنا شرقا وجدنا الهضبة القديمة وقد غطتها طبقة رقيقة من صخور أحدث عهدا ووجدنا بعض المناطق السهلة الهشة وقد عرتها الرياح مخلفة سهولا ووهادا وأودية ضحلة وبعض المناطق الصلبة التي صمدت لعوامل التعرية وبقيت على صلابتها ووعورتها تلك هى هضبة نجد أو الهضبة الوسطى التي تجمع بين الرمال الممتدة تتخللها الأودية الخضراء والصخور الشامخة السماء والأرض شرق نجد لا يزيد ارتفاعها عن سطح البحر على ثلاثمائة من الأمتار وإلى الشمال من نجد توجد مناطق مترامية الأطراف تتميز ببعض الواحات وخاصة في صحراء النفود في شمال شبه الجزيرة العربية وهذه الواحات نشأت حول الآبار والعيون القليلة المتناثرة وما يصيبها من الغيث ما يتيح الحياة لبعض من قبائل البدو وما يرعون من أنعام.

تمتد هضاب المنطقة الشمالية من وادى السرحان غربا وحتى الحدود الكويتية شرقا وتتميز بوجود عدد من الهضاب مثل هضبة الحمادة من السعودية والأردن والتي يخترقها وادى السرحان ويحدها من الجنوب النفود وتمتد إلى الحدود الأردنية العراقية شمالا ويبلغ ارتفاع هضبة الحمادة حوالى ٧٦٠م فوق سطح البحر وتنحدر نحو الشمال الشرقى يليها إلى

الشرق هضبة الحجره ويحدها من الغرب والجنوب صحراء النفوذ الكبرى ومن الشمال والشرق الأراضى العراقية ويبلغ متوسط ارتفاعها ٤٥٠م فوق سطح البحر وتتحدروديانها نحو الشمال الشرقى متجهة نحو الفرات مكونة عدداً من الأودية مثل وادى عرعر والرويثة والهلال وإلى الشرق والجنوب الشرقى تقع هضبة الدبدبة (٣٩٥م فوق سطح البحر) ويخترقها وادى الباطن ويحدها من الشرق المنطقة المحايدة السعودية العراقية والأراضى الكويتية ويحدها من الغرب صحراء الدهناء.

تقع صحراء النفوذ الكبير إلى الجنوب من الهضاب الشمالية التي يبلغ ارتفاعها حوالى ٢٥م لتفصل بين النفوذ وساحل الخليج العربى وإلى الشرق من التلال الصخرية وحتى مياه الخليج العربى ويقع السهل الساحلى الذى يمتد من رأس مشعاب شمالاً وحتى إمارة أبو ظبى (دولة الإمارات) جنوباً لمسافة تقدر بحوالى ٥٠٠٠ كم وبعرض حوالى ٦٠ كم ويتميز السهل الساحلى على الخليج العربى بأنه لا يرتفع كثيراً عن سطح البحر ولهذا تكثر فيه السبخات المالحة ونظراً لانخفاضه فقد غزته الرمال وخاصة من أجزاءه الجنوبية أما أجزاءه الشمالية فقد نمت فيها بعض الحشائش القصيرة والتي عملت على إيقاف الرمال.

يعتبر الربع الخالى من أكبر الظواهر الطبيعية التي تميز صحارى شبه الجزيرة العربية وهو عبارة عن محيط من الرمل بمساحة تقدر بحوالى ٦٤٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> في حوض يحده من الغرب جبال عسير أو جبال السروات ومن الجنوب مرتفعات حضرموت ومن الشرق مرتفعات عمان ومن الشمال هضبة نجد وهى تتكون من كتبان رملية عالية تأخذ الشكل الهلالى أو الشكل القبابى ولكنها تسير في خطوط طويلة تسمى العروق تاركة بينها ممرات تسمى الشقوق ويبلغ ارتفاع الكتبان الرملية في الغرب حوالى ٤٥٠م ويرتفع عن ذلك في الجنوب لتصل ٦٠٠م وإلى ٤٥ م في الشمال. وهنا

يظهر أثر اتجاه هبوب الرياح من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي ولهذه الكثبان الرملية عدة أسماء حيث يطلق على الجهات الشمالية الشرقية منها واحة بيرين وعلى الجهات الغربية صحراء الأحقاف والتي تتكون من رملة السبعتين ورملة يام ورملة دهم ويطلق على الجهات الوسطى من الربع الخالي رملة المحراض ورملة الحبلك وفى الجهات الجنوبية يطلق عليها اسم رملة الملحيث ورملة فسد ورملة شعيث ورملة صخية ورملة أم غارب أما في الشرق فلها أسماء متعددة أيضا مثل رملة ابن مسويد ورملة ابن طميثا ورملة الحمة.

الصحارى الساحلية لشبه الجزيرة العربية يبلغ إجمالى أطوالها حوالى ٧٥٤٥ كم شاملة سواحل قطر (٥٥٠ كم) والبحرين (حوالى ١٨٠ كم) وكلاهما يقعان في مياه الخليج العربى وهذا الطول (٧٥٤٥ كم) يمثل حوالى ٤٧ ٪ من إجمالى أطوال الصحارى الساحلية الحارة بالعالم (Zahran, 2003)

الصحراء الساحلية الغربية تمتد بطول ٢٤١٠ كم على خليج العقبة والبحر الأحمر والصحراء الساحلية الجنوبية تمتد بطول حوالى ٢٤٠٠ كم على سواحل خليج عدن وبحر العرب والصحراء الساحلية الشرقية تمتد بطول ١٢٣٠ كم على ساحل الخليج العربى أما الصحراء الساحلية الشرقية الجنوبية فتمتد بطول ٧٧٥ كم على ساحل خليج عمان وهذه الصحارى الساحلية تمثل سواحل بلاد شبه الجزيرة العربية موزعة كما يلى :

١- المملكة العربية السعودية : ٢٢٦٠ كم ممتدة على سواحل خليج العقبة (١٨٠ كم) والبحر الأحمر (١٦٨٠ كم) والخليج العربى (٤٠٠ كم).

٢- اليمن : حوالى ١٩٥٠ كم ممتدة على سواحل البحر الأحمر (٥٥٠ كم) وخليج عدن (١٤٠٠ كم).

٣- عُمان : ١٧٥٠ كم ممتدة على سواحل بحر العرب (١٠٠٠ كم)، وخليج عمان (٧٠٠ كم) والخليج العربى (٥٠ كم).

- ٤- دولة الإمارات : (٦٧٥ كم) ممتدة على سواحل الخليج العربي (٦٠٠ كم) وخليج عمان (٧٥ كم).
- ٥- الكويت : (١٧٠ كم) على ساحل الخليج العربي.
- ٦- دولة قطر (٥٥٠ كم) على ساحل الخليج العربي.
- ٧- مملكة البحرين (١٨٠ كم) على ساحل الخليج العربي.

## ٣.٢.٢.٢ المناخ

يسود المناخ الجاف شبه الجزيرة العربية ولا يصيب أقصى الشمال من المطر إلا مقداراً يتفاوت ما بين ٤ - ٨ بوصة (١٠٠ - ٢٠٠ مم) سنوياً ولا يصيب الغيث إلا المناطق الساحلية المرتفعة من أقصى الجنوب وبين مرتفعات الجبل الأخضر في الشرق وجبال اليمن في الغرب أودية تجرى مياهها في جداول ونهيرات في أوقات منظمة ولكن ليس منها نهر يمتد حتى يبلغ مصبه أحد البحار.

امتداد الصحراء القاحلة وترامى أطرافها وخلو السماء من السحاب قد جعل الطقس في شبه الجزيرة العربية بالغ التطرف فالصيف شديد الحر وكثيراً ما تصل درجة الحرارة إلى ٥٠ درجة مئوية والشتاء قارس البرد حتى ترى الجبال أياماً طويلاً وقد غطاها الجليد وللإختلاف واسع المدى بين درجات الحرارة كثيراً ما يثير الزوابع المحلية العنيفة وترتفع نسبة الرطوبة قرب السواحل حتى تضيق بها الصدور.

ميل طبقات أرض شبه الجزيرة العربية من الغرب نحو الشرق يجعل مياه الأمطار التي تسقط فوق المرتفعات الشامخة الموازية للبحر الأحمر تتسرب في باطن الأرض وتتفجر عيوناً في بعض البقاع المنخفضة كلما اتجهنا شرقاً حتى سواحل الخليج العربي والسيطرة على مياه هذه الينابيع والانتفاع بها موضع اهتمام جميع دول شبه الجزيرة العربية وقد ظلت حياة

الإنسان في معظم أرجاء شبه الجزيرة العربية تعتمد على الواحات التي تنشأ حول تلك الينابيع ما كفى ماؤها لرى النبات وسقى الأنعام وترتبط حياة أهل البدو ارتباطا وثيقا بمقدار ما تفيض ينابيعها من مياه فإذا كان الماء غزيرا كانت الواحة فسيحة ورحبة وفيرة الكلاً والمرعى وكثيرة الأشجار المثمرة عامرة بالأنعام غزيرة السكان (نسبيا) وإذا كان الماء نزرا تضاءل كل هذا حتى لتجد من الآبار ما يطرقه الرعاة لرعى قطعانهم ثم يغادرونه دون أن يجدوا ما يغريهم على الاستقرار أو الإقامة.

#### ٤.٢.٢.٢ الغطاء النباتي (The Vegetation)

في هذا الجزء من الكتاب سنقدم دراسة بيئية عن الغطاء النباتي الفطري في المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة ممثلتين لشبه الجزيرة العربية.

#### ١.٤.٢.٢.٢ المملكة العربية السعودية

##### الصفات الفسيوجرافية :

تقع المملكة العربية السعودية بين خطى عرض ٢٤ ٣٥ درجة شمالا، ١٦ ١٣ درجة شمالا وخطى طول ٣٦ ٣٤ درجة شرقا، ٥٦ درجة شرقا بمساحة حوالى ٢,١٤٩,٦٩٠ كم<sup>٢</sup> وبذلك تشغل حوالى ٧٣ ٪ من المساحة الكلية لشبه الجزيرة العربية يحدها من الغرب ساحلي خليج العقبة (الشرقي) والبحر الأحمر (الشرقي) ومن الغرب ساحل الخليج العربي ومن الجنوب الشرقي جمهورية اليمن وسلطنة عمان وكون مساحة المملكة تغطي معظم مساحة شبه الجزيرة العربية فتضاريس المملكة العربية السعودية هي نفس تضاريس شبه الجزيرة العربية التي تم شرحها في الجزء السابق والتي تشتمل على المناطق الجيومورفولوجية الست التالية من الغرب إلى الشرق (بندجى ١٩٨١) :

١- سهول تهامة .

- ٢- المرتفعات الغربية (السروات).
- ٣- الهضبة الوسطى (هضبة نجد).
- ٤- الهضاب وسهول المنطقة الشمالية.
- ٥- هضاب وسهول المنطقة الشرقية.
- ٦- الربع الخالى.

يتأثر الجزء الشمالى من المملكة العربية السعودية بمناخ البحر المتوسط أما الجزء الجنوبي فإنه يتأثر صيفا بنظام الرياح الموسمية للمحيط الهندى ويتصف مناخ المملكة بصورة عامة بصيف حار وجاف حيث ترتفع متوسط درجات الحرارة في شهر يوليو في معظم المناطق عن ٢٥ درجة مئوية وشتاء معتدل دافئ قليل الأمطار وبناء على معادلة (Meigs, 1953) يسود المناخ الجاف باستثناء المنطقة الجنوبية الجبلية التي يسود فيها المناخ المدارى الموسمى ومما يزيد من قسوة المناخ الأشعة الشمسية الشديدة التي ترسلها الشمس خلال الجو الصافى عديم الغيوم كما تزداد شدة الحرارة تحت تأثير الإشعاعات والانعكاسات التي تنتج عن الرمال الحارة في الصحارى الرملية والمدى الحرارة اليومى الواسع يعتبر إحدى السمات الهامة في مناخ المملكة العربية السعودية فليالى الشتاء باردة وخاصة في المناطق الشمالية حيث يتكرر تكون الصقيع بينما تكون ساعات النهار مرتفعة الحرارة ( بندقجى ١٩٨١ )، (Schyfsma, 1978)

يتراوح متوسط الأمطار في المناطق المختلفة بالمملكة العربية السعودية ما بين ١٤,٥ مم (فى ينبع على البحر الأحمر)، ٦٥٥ كم (فى جبال عسير بمنطقة أبها) ومن أهم مميزات الأمطار توزيعها غير المنتظم خلال السنة إذ أنها تهطل في أغلب مناطق المملكة في الفترة الشتوية - الربيعية ذات المناخ الموسمى أما بقية أشهر السنة فتتعدم فيها الأمطار تقريبا إلا من أمطار خفيفة عرضية ليس لها قيمة فعلية في التأثير على الغطاء النباتى والصفة

الثانية للأمطار بالسعودية اختلاف كمياتها من عام لآخر وهذه الاختلافات تصل إلى حد أن كمية الأمطار في بعض السنوات لا تعادل إلا جزءاً صغيراً من كمية الأمطار لسنة أخرى ففى منطقتى جدة (ساحل البحر الأحمر) وحائل (المنطقة الوسطى) كانت كمية الأمطار عام ١٩٧٢ : ٢١٣ مم ، ١٤٢ م وفى العام التالى (١٩٧٣) انخفضت الكمية إلى ٢٨ مم، ٨٤ مم وفى عام ١٩٧٤ انخفضت إلى ٢٥ مم، ٥٢,٩ مم وهذا الاختلاف السنوى ينعكس بشكل مباشر على نمو الغطاء النباتى الموسمى وكثافة الغطاء النباتى المعمر.

تختلف كمية الأمطار أيضا من مكان لآخر وكذلك تختلف موضعياً من جزء إلى آخر ضمن المنطقة الواحدة وذلك لأن الأمطار كثيراً ما تصيب أجزاء دون غيرها ويعود ذلك إلى طبيعة السحب الركامية التي تحمل معظم الأمطار في المملكة.

وبالإضافة إلى ما سبق فهناك صفة أخرى للأمطار بالسعودية كونها تسقط على شكل زخات مطرية غزيرة ولفترة قصيرة مما يؤدي إلى تكوين السيول السطحية التي كثيراً ما تكون جارفة وبالتالي فإن القسم الأعظم من مياه الأمطار يفقد عن طريق السيول السطحية التي تتجمع في الأودية والمنخفضات وهذه صفة عامة وينتج ذلك عن انفجار سحابى (cloud burst) والأراضى المنحدرة وقليلة الاستواء لا يصيبها إلا القليل من مياه أمطار السيول الأمر الذى ينعكس سلباً على الغطاء النباتى بل ربما تؤدي هذه الأمطار إلى تحطيم الغطاء النباتى وهدم التربة وتعريتها.

سقوط الأمطار في السعودية لا يتوزع بالتساوى خلال الفترة المطيرة من السنة إنما يقتصر ذلك على عدة أيام مما يقلل من فعالية الأمطار واستفادة النباتات بها بشكل كامل.

أفاد العودات وآخرون (١٩٨٥) أن الرياح الشمالية الشرقية تجلب إلى

المملكة العربية السعودية وخاصة المناطق الشمالية والوسطى منها هواءً قطبيا قاريا باردا من أواسط آسيا مما يجعل هذه المناطق أكثر برودة في الشتاء عن المناطق الأخرى الواقعة على نفس خط عرضها أما في الصيف فتهب على المناطق الواقعة إلى شمال خط عرض ٢٠ شمالا رياح شمالية غربية دائمة تقريبا لا تعترضها إلا انقطاعات قصيرة ناتجة عن مؤثرات محلية ويعتبر شهر ديسمبر من أبرد شهور السنة وفيه تكون درجة الحرارة الدنيا المطلقة أما شهري يوليو وأغسطس فهما أحر أشهر السنة وتكون فيهما درجة الحرارة العليا المطلقة والتي قد تصل إلى ٤٨ - ٤٩ درجة مئوية.

في المرتفعات الجنوبية يتراوح متوسط الحرارة في الأجزاء المرتفعة منها في شهر ديسمبر بين ٩ - ١٠ درجة مئوية في أبها ، ١٣ - ١٤ درجة مئوية في الطائف

أما في الصيف فترتفع درجة الحرارة ولكنها تبقى معتدلة وتتراوح في يوليو وأغسطس بين ٢٠ - ٢١ درجة مئوية في الطائف وهذا يعنى أن مناخ المنطقة الجنوبية الجبلية هو أكثر أنواع المناخ لطفا في السعودية.

يتميز ساحل تهامة (الساحل الغربى أو ساحل البحر الأحمر) بالسعودية بصيف شديد الحرارة حيث تتراوح متوسطات درجات الحرارة في يوليو وأغسطس من ٣٤ درجة مئوية في الجنوب، ٢٨ درجة مئوية في الشمال ويزداد شعور الإنسان بالحرارة تحت تأثير الإشعاع الشمسى المباشر خلال السماء الصافية من جهة وبتأثير الإشعاع الأرضى الصادر عن الرمال الحارة من جهة أخرى إضافة إلى الرطوبة المرتفعة التي تجعل المناخ أكثر صعوبة عن المناخ السائد في الأجزاء الداخلية من المملكة والشتاء في ساحل البحر الأحمر أكثر اعتدالا عن الصيف غير أن درجة الحرارة تبقى معتدلة ولا تصل إلى درجة التجمد في أى من أجزاء تهامة حتى

الشمالية منها وتتراوح درجة الحرارة في شهر ديسمبر من ١٨ درجة مئوية في منطقة الوجه إلى ١٩ درجة مئوية في منطقة ينبع، ٢٣ درجة مئوية في منطقة جدة، ٢٥ درجة مئوية في جيزان هذا ويعتبر متوسط درجة الحرارة في الجزء الجنوبي من تهامة أعلى المتوسطات على سطح الكرة الأرضية.

الساحل الشرقي (الإحساء) للمملكة المطل على الخليج العربي تكون فيه درجة حرارة الشتاء أقل منها على الساحل الغربي ويبلغ متوسط درجة حرارة ديسمبر في الدمام حوالي ١٥ درجة مئوية أما في الصيف فالحرارة والرطوبة قريبة من مثلتها في تهامة تقريباً.

المناطق الوسطى بالمملكة - هضبة نجد وصحراء النفود - تتميز بمناخ صحراوي جاف حيث الصيف شديد الحرارة وتتجاوز درجة الحرارة العظمى في كثير من الأحيان ٤٦ درجة مئوية بينما درجة الحرارة الدنيا والتي تحدث ليلاً نادراً ما تكون أقل من ٣٠ درجة مئوية غير أن جفاف الهواء في الأجزاء الداخلية له أهمية بالغة في تعديل آثار درجات الحرارة المرتفعة مما يجعل تحملها ممكناً أكثر من المناطق الساحلية أما الشتاء فبارد نسبياً بالمقارنة مع المناطق الساحلية وذلك بسبب تعرض هذه الأجزاء إلى الرياح الشمالية الشرقية القارية كما وقد تكون بعض ليالي الشتاء شديدة البرودة.

المناطق الشمالية المحاذية للأردن والتي يطلق عليها الحماد تتعرض شتاءً (بسبب المنخفضات الجوية للبحر المتوسط) للرياح الشمالية الشرقية والتي تجلب الهواء القطبي البارد في أواسط آسيا مما يجعلها باردة نسبياً ومتوسط درجة حرارة ديسمبر في منطقة طريف حوالي ٥,٧ درجة مئوية وفي منطقة حائل حوالي ٩,٦ درجة مئوية وتنخفض درجة الحرارة دون الصفر (-) ٧ درجة مئوية في تبوك وحائل، - ٢ درجة مئوية في طريف) وفي الصيف تهب عليها الرياح الشمالية الغربية فيرتفع متوسط درجة

الحرارة ليصل إلى ٢٨ درجة مئوية في طريف مثلاً ويتراوح متوسط درجة الحرارة الشتوية بين ١٨ درجة مئوية، ٢٠ درجة مئوية.

تتميز السعودية بالإشعاع الشمسي المرتفع حيث يصل عدد الأيام المشمسة إلى حوالي ٣٠٠ يوم كل عام في معظم مناطقها وبناء على دراسة (Kettani & Lam, 1974) فمتوسط الإشعاع الشمسي على أرض المملكة يتراوح ما بين ٤٠٩ - ٦٦٣ سعر/سم<sup>٢</sup>/يومياً وأقل قيمة كانت في المنطقة الشمالية الغربية وأعلىها كانت في الربع الخالي وقد ذكر (Uhlig, 1971)، أن في منطقة الاحساء على ساحل الخليج العربي خلال شهر يونيو ١٩٧٠ رصدت ٧٢٥ سعر/سم<sup>٢</sup>/يومياً.

### • الغطاء النباتي الفطري

الغطاء النباتي الفطري بالمملكة العربية السعودية يتكون من حوالي ١٦٠٠ نوع نباتي تنتمي إلى منطقتين جغرافيتين نباتيتين هما : منطقة الصحراء العربية والمنطقة السودانية.

أ. منطقة الصحراء العربية التي تتصف بمناخ جاف وأمطاره السنوية تتراوح ما بين صفر، ١٠٠ مم بمتوسط سنوي فيما بين ٢٥ - ٥٠ مم والسماوات العامة للمناخ شبيهة بمناخ حوض البحر المتوسط حيث يتميز فصلان في السنة : شتاء قصير معتدل ماطر وصيف حار جاف طويل ونادراً ما تصل درجة الحرارة في أبرد أشهر السنة (ديسمبر - يناير) إلى الصفر أما في الصيف فدرجة الحرارة مرتفعة جداً ومن ثم كان العامل المؤثر على الحياة النباتية هو الماء المتاح للنباتات.

تربة هذه المنطقة يسودها أنماط أربعة كما يلي :

١- التربة الرملية sandy soils

## ٢- الحماد hammad

٣ - التربة اللوسية وشبه اللوسية Loess and loess-like soils

٤ - التربة الملحية الرطبة وتضم المسنقعات (marshes)، والسبخات (sabkhas).

تحتل المنطقة الصحراوية مساحات واسعة في المناطق غير المدارية في صحراء المملكة العربية السعودية والمواثل التي تتركز فيها فلورة هذه المنطقة هي : الحماد والصحارى الحصبائية والسهول الرملية بالإضافة إلى التربة الملحية الموجودة في المنخفضات والواحات وكذلك السهول الساحلية على امتداد الخليج العربي والبحر الأحمر وخليج العقبة.

فلورة هذه المنطقة فقيرة بصفة عامة بالأنواع إذا ما قورنت بالمنطقة السودانية وقد أفاد العودات وآخرون (١٩٨٥) أنه يمكن تمييز ثلاثة صفوف (طوائف) من الغطاء النباتي (vegetation classes)، في هذه المنطقة (الصحراوية) هي :

أ- صف العجرم . Class Anabasetea .

ب- صف الرتم . Class Retametea .

ج- صف السويدية . Class Suaedetea .

تغطي العشائر النباتية التابعة لصف العجرم مساحات واسعة من موثلى الحماد والصحارى الحصبائية وبصفة خاصة على جانبي صحارى النفود والدهناء في شمال غرب المملكة وأهم الأنواع السائدة التابعة لهذا الصف هي :

Anabasis articulata, Astragalus spinosus, Erodium glaucophyllum, Fagonia spp., Halogeton alopecuroides, Gymnocarpos decander, Helianthemum kahiricum , Salvia lanigera and Zilla spinosa,

صف الرتم يمثل بشكل جيد في شمال المملكة ويضم عدداً من العشائر

النباتية التي تسودها الأنواع التالية :

*Lygos raetam*, *Artemesia monosperma*, *Calligonum comosum*, *Ephedra alata*,  
*Farsetia longisiliqua*, *Haloxylon persicum*, *Panicum turgidum* and *Silene villosa*.

تتركز عشائر صف السويدية في المناطق ذات الترب الملحية حيث تنمو  
في رقع على طول السواحل وفي بعض الواحات الداخلية ومن أهم الأنواع  
السائدة في هذا الصف :

*Suaeda aegyptiaca*, *S. monoica* , *S. vermiculata*, *Anabasis setifera*, *Atriplex halimus*,  
*A leucoclada*, *Halocnemum strobilaceum*, *Juncus rigidus*, *Limonium axillare* and  
*Zygophyllum coccineum*.

ب - المنطقة النباتية السودانية بالمملكة تتميز بمناخ أقل جفافا من  
منطقة الصحراء العربية لتأثرها بالأمطار الموسمية كالتى تسقط  
على هضبة الحبشة والهند في فصل الصيف

(بند قجى ١٩٨١) فالملاحظ أن المتوسط السنوى للأمطار بالمملكة تقل  
بالتدرج من الجنوب الغربى (حيث الجبال) نحو الشمال الشرقى فقد  
رصدت أعلى كمية من الأمطار بالمملكة تلك التى تسقط على منطقة جبال  
عسير ممتدة حتى الحدود السعودية اليمنية وحتى حدود الحجاز حيث  
تصل كمياتها في أقصى الجنوب الغربى إلى ٥٠٠ مم وربما أكثر فالمتوسط  
السنوى للأمطار في خميس مشيط تصل إلى ٢٢٧,٩ مم وهذه المنطقة  
تتميز بانخفاض درجة حرارتها مع الارتفاع وخاصة كلما اتجهنا جنوبا حيث  
تعتدل درجة الحرارة في الصيف وتنخفض في الشتاء ومتوسط درجات  
الحرارة في مدينة الطائف تتراوح ما بين ١٨,٥ درجة مئوية ، ٣,١٥ درجة  
مئوية ، ٥,١٤ درجة مئوية، ٣,١٦ درجة مئوية ، ٨,١٨ درجة مئوية في  
أشهر نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ومارس من كل عام وأدنى درجة  
حرارة في هذه المنطقة يصل إلى درجتين أو ثلاث درجات فوق الصفر.

تتميز المناطق المدارية في المملكة التي تدخل في نطاق المنطقة

السودانية بغناها بالفلورة ويتنوع غطاؤها النباتى والذى يمثل المنطقة الإريتيرية - العربية والمنطقة النوبية - السنديّة والجدير بالذكر أن المنطقة الإريتيرية - العربية ممثلة بشكل جيد في جنوب وغرب المملكة وفى المناطق الجنوبية الشرقية. أما المنطقة النوبية - السنديّة فتمثلها أقل.

فلورة الجبال في جنوب وجنوب غرب المملكة تتميز إلى أربعة نطاقات تبعا للإرتفاع كما يلي :

١- نطاق الغطاء النباتى الألبى- الأفريقي الذى يوجد على ارتفاع ٢٥٠٠ - ٣٠٠٠م فوق سطح البحر وهو غطاء نباتى مفتوح ويشتمل على الأنواع النباتية التالية :

*Pittosporum abyssinicum*, *Lactuca yemenens*, *Helichrysum abyssinicum*, *Potentilla reptans*, *Rubus sp.*, *Senecio harazianus*, *Gerbera piloselloides*, *Rosa abyssinica*, *Grassula spp.*

٢ - نطاق الغابات الجبلية تتألف بشكل أساسى من غابات العرعر *Juniperus spp.* على ارتفاع ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠م وهذا النمط معروف أيضا في إرتريا والصومال وأثيوبيا وكينيا على نفس الارتفاع.

٣- إلى الأسفل من هذه المنطقة وعلى ارتفاع ١٥٠٠م توجد غابات جبلية دائمة الخضرة يسود فيها الزيتون البرى (العتم) *Olea chrysophylla*.

بالإضافة إلى الشجيرات التالية :

*Tarchonanthus camphorates*, *Ficus populifolia*, *Teclea nobilis*, *Acokanthera deflersii*, *Jasminum gratissimum*, *Ficus vasta* , *Rhus spp.*, *Croton spp*, *Euchlea kellau*, *Carissa edulis* etc.

٤ - النطاق من ١٠٠٠ - ١٥٠٠م فوق سطح البحر يسود فيه تشكيل *Acacia - Commiphera* وهو غابات متساقطة الأوراق هذا ويمكن أن نجد أمثلة لهذا التشكيل النباتى اعتبارا من ٥٠٠م فوق سطح البحر مغطية السفوح شديدة الانحدار في المنحدرات الشرقية

الغربية من الجبال. أما في السهول المعرضة للانجراف فتسود  
الأشجار والشجيرات التالية :

*Acacia spp.*, *Lycium shawii*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Maerua crassifolia*  
and *Cadaba spp.*

وفى الأودية تسود أشجار وشجيرات

*Cissus quadrangularis* and *Ziziphus spina - christi*.

الغطاء النباتى فى صحارى المملكة العربية السعودية - مثل باقى  
الصحارى بالعالم - يحتوى على مجموعتين من الأنواع النباتية :

أ- مجموعة النباتات قصيرة العمر (الموسمية والحولية وثنائية الحول).

ب- مجموعة النباتات المعمرة.

Vesey - Fitzgerald 1955 , 1957 a,b, Migahid & El-Sheikh, 1977, Younes et al 1983,  
(والعويدات وآخرون ١٩٨٥). (Zahran , 1983, and Zoghet & Al- Al Sheikh, 1999).

مجموعة النباتات قصيرة العمر والتي يطلق عليها النباتات الهاربة من  
الجفاف تصل أعدادها إلى أكثر من ٦٠ ٪ من الفلورة بالمملكة ويفزر نموها  
خلال الفصول المطيرة فقط ثم تجف وتختفى خلال الفصول الجافة وهذه  
النباتات تحتوى على عناصر عصيرية أو نجيلية أو عشبية وفيما يلى أمثلة  
لهذه النباتات.

### ١- الأنواع العصيرية

*Zygophyllum simplex*, *Salsola volkensis*, *Schangenia aquatica*, *Mesembryanthemum*  
*forsskaolii*, *M. nodiflorum* and *Aizoon canariense*

### ٢ - النجيليات

*Aristidsa spp.*, *Eragrastis spp.*, *Schismus spp.*, *Schenopus divaricatus*, *Avena spp.*,  
*Echinochloa colonum* and *Trachynia distachya*

### ٣ - الأعشاب

*Asphodelus tenuifolius*, *Trigonella spp.*, *Euphorbia spp.*, *Erodium cicutarium*,

Cleome viscosa, Schouwia thebaica, Althaea ludwigii and Malva parviflora

مجموعة النباتات المعمرة تحتوى على الأشجار والشجيرات وتحت الشجيرات وكذلك الحشائش والنجيليات التي حباها الله بميزات مورفولوجية وفسولوجية وبيوكيميائية تمكنها من التأقلم والمعيشة الدائمة في صحارى المملكة تحت عوامل الجفاف أو الملوحة أو كليهما سواء كانت هناك أمطار أو جفاف وهذه النباتات المعمرة تعتبر العمود الفقري للغطاءات النباتية بالموائل المتنوعة بالمملكة التي تشمل على ما يلى :

- أولاً : مستنقعات المانجروف.
- ثانيا : المستنقعات القصبية.
- ثالثا : الأراضي الملحية والسبخات.
- رابعا : التكوينات الرملية.
- خامسا : السهول والأودية.
- سادسا : الصحارى المدرية والحماد.
- سابعا : الهضاب الصخرية.
- ثامنا : الجبال.

فيما يلى نبذة عن كل من هذه الموائل والحياة النباتية المميزة لها :

● **أولاً : مستنقعات المانجروف (mangrove swamps)**

وهذه يطلق عليها أيضاً غابات الجرم أو غابات الشورة أو غابات مقابر الإنسان ونباتها تمثل عنصراً هاماً من عناصر الغطاء النباتي في سواحل البحر الأحمر والخليج العربى وأيضاً خليج العقبة بالمملكة ويرتبط نموها ارتباطاً وثيقاً بجيومورفولوجية الساحل والمناخ إذ تنمو على سواحل البحر المحمية من الأمواج أو الجزر التي تعمل على تكسير الأمواج والحد من قوتها الجارفة للتربة وأيضاً في المناطق الساحلية التي تغطيها المياه إما

بصفة دائمة أو في أوقات المد وقد ذكر (Walsh, 1974)، أن العوامل الرئيسية المؤثرة على نمو وزيادة انتشار نباتات المانجروف هي :

- درجة حرارة الجو وصفات التربة والمد والجزر والأمواج وكما هو معروف فهذه النباتات لا تنمو إلا في سواحل المناطق المدارية فقط حيث درجات الحرارة مرتفعة ولا تنمو على الإطلاق على سواحل المناطق الباردة لأنها لا تتحمل الصقيع ومتوسط درجة الحرارة المناسبة لنموها لا تقل عن ٢٠ درجة مئوية وتغييرات درجة الحرارة الموسمية لا تتعدى خمس درجات والتربة المناسبة لنمو هذه النباتات هي تلك المكونة من الطمي والطين وقليل من الرمال وتحتوى على نسبة عالية من المواد العضوية المتحللة (الدبال) ذات اللون الأسود الداكن ورائحتها كريهة وهى تربة لزجة يصعب على الإنسان أن يسير فوقها والأمواج العالية تقتلع بادرات هذه النباتات ومن ثم فهي تنمو وتكون عشيرتها في المناطق الساحلية المحمية مثل الخلجان والبرك الساحلية.

يقع معظم حوض البحر الأحمر (٦٠٪ من الحوض) جنوب مدار السرطان (أى جنوب خط عرض ٣٠ - ٢٣ درجة شمالاً) شاملاً ساحل السعودية وهذا يعنى في نطاق المناخ المناسب لنمو غابات المانجروف وذلك بالإضافة إلى العوامل الجيومورفولوجية والتربة والأمواج والمد والجزر كلها تعمل سوياً لتكون الموئل الجيد لنمو وتكاثر وسيادة هذه النباتات.

الغطاء النباتى لمستنقعات المانجروف على سواحل المملكة يسوده نبات واحد وهو أشجار وشجيرات الشورة (الجرم *Avicennia marina*)، الذى يمتد تواجده على البحر الأحمر شمالاً حتى قرب خط عرض ٢٨ شمالاً أى عند الجزء الجنوبى لساحل خليج العقبة السعودى وأيضاً يتواجد في الجزء الجنوبى لساحل الخليج العربى.

Halwagi & Macksad, 1972; Zohary, 1973, Zahran, 1997, 2004, Migahid, 1978, Migahid & El- Sheikh, 1977 and Zahran et al 1983).

وهذا يؤكد ما ذكره (Chapman, 1977) أن غابات المانجروف تصل إلى قمة ازدهارها فيما بين مدارى الجدى والسرطان ولكن نموها ربما يمتد أيضا في المناطق تحت المدارية الدافئة.

ينتشر نبات الشورة (*Avicennia marina*)، على طول ساحل البحر الأحمر السعودى إلا أن أعلى كثافة لعشيرته تتمركز في منطقتى حنك وجيزان أما بقية المناطق بين هاتين المنطقتين فينمو فيها النبات على هيئة مجموعات صغيرة على الشاطئ أو حول الجزر أو على صورة أفراد متباعدة وفى أقصى جنوب ساحل البحر الأحمر السعودى ينمو نبات المانجروف الثانى (المصر) (*Rhizophora mucronata*)، مختلطا مع نبات الجرم (*Avicennia marina*) الأعشاب البحرية التي تنمو في مستنقعات المانجروف على ساحل البحر الأحمر السعودى تشمل على الأنواع النباتية التالية: (Aleem, 1979) *Thalassodermon ciliatum*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Enchalus acroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila stipulacea*.

هذا وقد أفاد (Migahid, 1978) إن في مستنقعات الشورة على ساحل الخليج العربى السعودى ينمو العشب البحرى نوع *Halophila uninervis*.

#### ● ثانيا: المستنقعات القصبية (reed swamps)

نباتات المستنقعات القصبية منتشرة في كل أنحاء صحراء المملكة العربية السعودية الساحلية ومواطنها المناسبة هي :

١- الأراضي المهملة المغطاة بمياه ضحلة حول الآبار والعيون بالصحارى الداخلية وخاصة في الواحات والمنخفضات.

٢- مناطق حجز المياه في المناطق الجبلية.

٣- شقوق مناطق المياه في المناطق الساحلية.

٤- جوانب قنوات الري والصرف.

يتكون الغطاء النباتي للمستنقعات القصبية في صحارى المملكة من ثلاث عشائر نباتية تسودها النباتات التالية :

*Phragmites australis*, *Typha domingensis* and *Typha elephantina*.

نبات البوص (الحجنة) (*Phragmites australis*) تم رصده في المستنقعات الملحية في كل المناطق الجغرافية بالمملكة أما نبات البوط (الديس *Typha domingensis*)، فإنه ينمو أيضاً في كل المناطق الجغرافية فيما عدا الربع الخالي أما نبات البوط العملاق (*T. elephantina*) فقد رصدت عشيرته في إحدى مناطق حجز المياه (catchment areas) في جبال جيزان أقصى الجنوب الغربى للمملكة (Migahid, 1978, Zahran, 1983)

الأنواع النباتية الأخرى التي تستوطن المستنقعات القصبية بالمملكة فإنها تشتمل على ما يلي:

*Cyperus schimperians* , *C. roturdus*, *Fibristylis biscumbellata*, *Scirpus litoralis*, *Carex divisa* and *C. stenophylla*.

#### ● ثالثاً: الأراضي الملحية والسبخات (saline lands and sabkhas)

الأراضي الملحية والسبخات (المستنقعات الملحية) توجد في المناطق الساحلية والداخلية المعرضة للغمر بالمياه (بمياه البحر أو بالمياه الجوفية) وعندما تتبخر المياه تترك خلفها الأملاح مكونة التربة الملحية التي تنمو عليها النباتات المتحملة للملوحة ودرجات الحرارة العالية.

المستنقعات الملحية من المظاهر الرئيسة للغطاء النباتي بالسعودية وتنتشر على امتداد سواحلها الغربية (البحر الأحمر وخليج العقبة) والشرقية (الخليج العربي) وأيضاً تميز الواحات والمنخفضات ومصبات الوديان بالصحارى الداخلية حيث المياه الجوفية قريبة من سطح الأرض وفى بعض واحات منطقة الإحساء بالمنطقة الشرقية تكون المياه الجوفية ظاهرة فوق السطح مكونة بركاً حول العيون مياهها نصف عذبة أو مالحة وعندما تجف تكون بيئة ملحية.

يتكون الغطاء النباتي للأراضي الملحية والسبخات من العشائر النباتية التي تسودها أنواع نباتية متحملة أو مقاومة للملوحة ويطلق عليها الهالوفائيات (halophytes) بمرافقة أنواع نباتية أخرى ملحية وغير ملحية بيانها كالآتي: (Zahran, 1983)

#### ١ - العشيرة التي يسودها نبات (Halopeplis perfoliata)

هذه العشيرة تشغل المنطقة الأولى التي تلي مستنقعات المانجروف على ساحل البحر الأحمر السعودي. ولأن تربة هذه العشيرة معرضة دائماً للغمر بمياه المد فإنها تكون مشبعة بالماء وزلقة. النبات السائد ربما يكوم حوله أكمات رملية صغيرة وتواجهه يقتصر فقط على الأراضي الملحية لساحل البحر الأحمر السعودي وغير موجود في أى مكان آخر بالمملكة والأنواع النباتية المرافقة تشمل على ما يلي :

*Aeluropus* spp., *Cressa cretica*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia fruticosa*, *Atriplex farinosa*, and *Tamarix nilotica*.

#### ٢ - ٤ العشائر النباتية التي تسودها الأنواع النباتية الثلاثة الآتية :

*Arthrocnemum macrostachyum*, *Halocnemum strobilaceum*, and *Salicornia fruticosa*

تسود هذه العشائر في الأراضي الملحية الساحلية على ساحل البحر الأحمر والخليج العربي بمرافقة الأنواع النباتية التالية :

*Halopeplis perfoliata*, *Suaeda schimperi*, *S. volkensii*, *Limonium axillare*, *Aeluropus* spp., *Salsola* spp. and *Cressa cretica*.

#### ٥ - ٧ العشائر التي تسودها النجيليات الثلاث

*Aeluropus littoralis*, *A. lagopoides* and *A. massauensis*

هذه النجيليات الثلاثة تتشابه مورفولوجيا وفسولوجيا كونها من النباتات الملحية المفترزة للأملاح إلا أن توزيعها الجغرافي بالمملكة يختلف. فالنوع الأول (*A. littoralis*) ينمو ويسود فقط بالأراضي الملحية الساحلية

(ساحلا البحر الأحمر والخليج العربى) أما النوعان الثانى والثالث (A. lago- poides and A. massauensis)، فقد تم رصدهما في الأراضى الملحية الساحلية والداخلية (Migahid, 1978) .

الأنواع النباتية المرافقة لهذه العشائر كلها نباتات ملحية مثل :  
Suaeda monoica, Halopeplis perfoliata, Sporobolus spicatus, Tamarix nilotica and Zygophyllum coccineum.

#### ٨ - العشيرة التي يسودها نبات Seidlitzia rosmarinus سيديلتزيا

هذا النبات الملحى العصىرى ينتفى تواجده كلية من الأراضى الملحية المتاخمة لساحل البحر الأحمر إلا أن نموه يغزر وعشيرته واسعة الانتشار في الأراضى الملحية الداخلية في بعض الواحات وكذلك في دلتاوات بعض وديان المنطقة الوسطى بالمملكة مثل وادى شيرهان ووادى حمد ووادى رينا وكذلك على ساحل الخليج العربى والنباتات المرافقة تشتمل على أنواع ملحية و جفافية مثل:

Atriplex leucoclada, Zygophyllum coccineum, Cressa cretica, Salsola baryosma and Hammada elegans.

#### ٩ - عشيرة السمار المر (Juncus rigidus)

السمار المر نبات ملحى مجمع للأملح يتصف بالمدى البيئى الواسع ويغزر نموه في الأراضى الملحية الساحلية والداخلية بالمملكة حيث التربة عالية الملوحة ومحتواها من الماء مرتفع والنباتات المرافقة كلها متحملة للملوحة مثل :

Juncus bufonius , Carex spp., Cyperu spp., etc.

#### ١٠ - نبات الشليل (Limouim axillare)

ملحى مفرز للأملح ينمو كنبات مرافق مع العشائر النباتية بالأراضى الملحية الداخلية ويسود عشيرة خاصة به في الأراضى الملحية على ساحلى

البحر الأحمر والخليج العربى بالمملكة والنباتات المرافقة تشتمل على الأنواع التالية :

*Zygophyllum album*, *Z. simplex*, *Cressa cretica*, *Salsola tetrandra*, *Halopeplis perfoliata* and *Suaeda pruinosa*.

#### ١١ - النجيل الملحي (*Sporobolus spicatus*)

هذا النبات محدود الانتشار في المملكة حيث ينمو كنبات مرافق مع العشائر التي تسودها أنواع - *Aeluropus spp.* لكنه يسود عشيرة بالأراضى الملحية لساحل البحر الأحمر فقط.

#### ١٢ - النباتات العصيري (*Anabasis setifera*)

رصد في كثير من موائل صحراء المملكة الساحلية والداخلية الملحية وغير الملحية أما عشيرته فقد رصدت في منطقة محدودة بالجزء الشمالى من ساحل البحر الأحمر السعودى والأنواع النباتية المرافقة لهذه العشيرة تشتمل على ما يلى :

*Limonium axillare*, *Heliotropium spp.*, *Fagonia cretica*, *Salsola tetrandra*, *Zygophyllum coccineum*, *Suaeda pruinosa*.

#### ١٣ - نبات الرطريط الأبيض (*Zygophyllum album*)

ينمو في معظم المناطق الجغرافية - النباتية بالمملكة فيما عدا المنطقة الجبلية أما العشيرة التي يسودها هذا النبات الملحي العصيري فتوجد بالمنطقة الشمالية لساحل البحر الأحمر السعودى فقط وبصفة خاصة في منطقة أم لوج الواقعة على بعد ٤٥٠ كم شمال مدينة جدة والأنواع النباتية المرافقة تشتمل على نباتات ملحية وجفافية نذكر منها ما يلى :

*Dipterygium glaucum*, *Panicum turgidum*, *Atriplex farinosa*, and *Aeluropus massauensis*

#### ١٤ - نبات الرطريط الأخضر (*Zygophyllum coccineum*)

مثل نبات الرطريط الأبيض - ينمو نبات الرطريط الأخضر في كل

المناطق الجغرافية - النباتية بالمملكة فيما عدا المنطقة الجبلية (Migahid, 1978) وهو نبات عصيري يتميز بالمدى الواسع والعشيرة التي يسودها تغطي مساحات كبيرة في الجزئين الجنوبي والأوسط في الأراضي الملحية بساحل البحر الأحمر السعودي والتربة التي تنمو عليها هذه العشيرة جبسية - كالسية والنباتات المرافقة تشتمل على أنواع ملحية وجفافية نذكر منها الأنواع التالية :

*Salsola baryosma*, *Dipterygium glaucum*, *Calotropis procera*, *Aeluropus massauensis*, *Tamarix nilotica*, *Suaeda monoica*, *Sporobolus spicatus* and *Anabasis setifera*.

#### ١٥ - الغرقد (*Nitraria retusa*)

شجيرية ملحية توزيعها الجغرافي في المملكة محدود جدا حيث يقتصر نموها على الجزء الشمالي من ساحل البحر الأحمر وكذلك في منطقة خوار الخفجي في أقصى الشمال الشرقي للمملكة ولم ترصد في أى مكان آخر (Zahran, 1983, Mandaville, 1990) ويجدر بنا أن نشير أن توزيع نبات الغرقد على ساحل البحر الأحمر السعودي يشابه تماما توزيعه على البحر الأحمر المصري حيث رصده المؤلف في مصر ما بين السويس جنوبا حتى مرسى علم ورصده كذلك في السعودية ما بين العقبة جنوبا حتى ام لوج أي ينمو على مسافة ٧٠٠ كم على ساحلي البحر الأحمر المصري والسعودي أما جنوب كل من مرسى علم وأم لوج فينتفى تواجد هذا النبات تماما (Zahran, 2002) وشجيرات الغرقد تبنى حولها تلالا من الرمال المنقولة بالرياح والنباتات المرافقة تشمل على :

*Zygophyllum album*, *Atriplex farinosa* and *Tamarix nilotica*

#### ١٦ - شجيرة السويد (*Suaeda monoica*)

هذه الشجرة الملحية العصيرية يصل ارتفاعها حوالى ٤ م وهى شائعة

النمو في المملكة والعشيرة التي تسودها هذه الشجيرة موجودة في الأراضي الملحية الساحلية الداخلية حيث تصل التغطية النباتية في بعضها إلى حوالي ٧٠٪. وهى شجيرة تبني حول نفسها تلالا وأكمام رملية مختلفة الأحجام والارتفاع وبصفة خاصة في السبخات الداخلية البعيدة عن الرياح الشديدة والتوزيع الجغرافي لنبات السويد على ساحل البحر الأحمر له أهمية بيئية فتموه نادرا في الجزء الشمالي من ساحل البحر الأحمر السعودي إلا أن تواجده يغزر كلما اتجهنا جنوبا حيث تحل عشيرته محل العشيرة التي يسودها نبات الفردق في المنطقة الساحلية جنوب منطقة أم لوج (كما هو الحال على الساحل المصري للبحر الأحمر). وفى دلتا وادى جيزان (حوالى ٦٧٠ كم جنوب جدة) يكون هذا النبات (*Suaeda monoica*) غطاءً نباتيا كثيفا على هيئة أحراش والنبات ترعاه الجمال بشدة والأنواع النباتية المرافقة تحتوي على خليط من النباتات الملحية والجفافية نذكر منها ما يلي :

*Tamarix nilotica*, *Zygophyllum coccineum*, *Dipterygium glaucum*, *Phoenix dactylifera*, *Hyphaene thebaica*, *Hammada elegans*, *Rhazya stricta*, *Leptadenia pyrotechnica*, and *Acacia tortilis*.

#### ١٧ - جنس الطرفة (الأثل) (*Tamarix* spp.)

يمثل في صحارى المملكة العربية السعودية بخمسة أنواع هى :

*Typha nilotica*, *T. aphylla*, *T. passerinoides*, *T. mannifera* and *T. amplexicaulis* (Migahid, 1978).

إلا أن (Mandaville, 1990) أشار إلى تواجد سبعة أنواع تتبع هذا الجنس

في المنطقة الشرقية للمملكة هى :

*Typha aphylla*, *T. arabica*, *T. aucheriana*, *T. macrocarpa*, *T. mannifera*, *T. phyconcarpa* and *T. ramosissima*.

وكلها أشجار وشجيرات مفرزة للأملاح وتنمو بغزارة في كل الأراضي الملحية الساحلية والداخلية وهى تكون تلالا ضخمة من الرمال.

## ١٨ - النباتات النجيلي (Halopyrum mucronatum)

أحد الأنواع الملحية المفترزة للأملاح وهو يسود عشيرة محدودة الانتشار على ساحل البحر الأحمر السعودى في أقصى الجنوب عند مدينة جيزان - (Zahran, 1983) أما في المنطقة الشرقية وبناء على (Mandaville, 1990) فقد تم رصد عشيرة هذا النبات على ساحل الخليج العربى ويمتد تواجدته حتى الكويت وكذلك رصد في منطقتى رأس المشعب ورأس تانورة وهذا النبات يبنى سلاسل من الكثبان الرملية ممتدة على السواحل بمرافقة نوع نباتى واحد (Panicum turgidum).

## ١٩ - نبات القطف نوع (Atriplex farinosa)

أحد النباتات المفترزة للأملاح الذى ينمو على ساحل البحر الأحمر سائداً على سلاسل الرمال المتاخمة لمياه البحر مباشرة والمكونة من الرمال البيضاء وقد ذكر (Migahid, 1978) أنه ينمو أيضاً في المنطقة الشرقية والمنطقة الجبلية بالمملكة إلا أن (Mandaville, 1990)، لم يذكره ضمن فلورة المنطقة الشرقية. و عشيرة هذا النبات تمتد لأمتار قليلة إلى داخل الشاطئ وترافقها الأنواع النباتية التالية

Zygophyllum album, Halocnemum strobilaceum and Salicornia fruticosa

## • رابعا : التكوينات الرملية (sand formation)

تمثل التكوينات الرملية جزءاً هاماً من البيئة الصحراوية في المملكة العربية السعودية وتشغل حوالى ثلث مساحة البلاد (Chapman, 1978) والنباتات التي تنمو وتسود على التكوينات الرملية يطلق عليها البيسامو فايئات (psammophytes)، التي لديها المقدرة على تحمل الردم (الدفن) تحت الرمال لفترات طويلة حتى يظهر لها أفرعٌ هوائيةٌ جديدة تعلو فوق الرمال ومن ثم تستعيد نشاطها من جديد. و الربع الخالى الذي يقع معظمه (٨٠٪) في المنطقة الشرقية من المملكة ويمتد محوره من الجنوب الغربي إلى

الشمال الشرقي يعتبر بأنه أوسع مساحة رملية شديدة الجفاف بالعالم وقد وصفه العودات وآخرون (١٩٨١) بأنه "البحر من الرمال الذي تكاد أن تتعدم فيه الحياة النباتية تماما ويقطع المسافر عشرات الكيلو مترات دون أن يعثر في طريقه على عود واحد من نبات أخضر ويرجع سبب ذلك إلى ظروف ارتفاع درجة الحرارة والجفاف ومن ثم اختلال التوازن بين المطر والبحر وإلى طبيعة تربتها الرملية السائبة المتحركة واشتداد الرياح في هذه البيئة المكشوفة من ناحية أخرى فالرمال في حركة دائمة بتأثير الرياح وتتجمع في غرود متحركة غير مستقرة ولذلك لا تجد النباتات تربة ثابتة تستقر عليها حتى ولو توفر لها الماء وهو قلما يتوفر فضلا عن ضعف قدرة التربة الرملية والخشنة منها خاصة على الإمساك بالماء والاحتفاظ به" وفي كتاب (Mandaville, 1990)، عن فلورة المنطقة الشرقية للسعودية ذكر بأن الغطاء النباتي المتناثر للربع الخالي يشمل على ٣٧ نوعا منها نوع واحد مستوطن (endemic) ونوعين سائدين (dominants) ونوع واحد متطفل (parasite) وكلها أنواع نباتية متحملة أو مقاومة للجفاف، نذكر منها ما يلي :

*Acacia ehrenbergiana*, *Arnebia hispidissima*, *Calligonum comosum*, *C. cerinitum* (dominat), *Centropodium forsskaolii*, *C. fragilis*, *Cistanche tubulosa* (parasite on *Cornulaca monacantha* and *Halxylon salicornicum*), *Cornulaca arabica* (endemic), *C. aucheri*, *C. monacantha*, *Cynomorium coccineum*, *Cyperus conglomeratus*, *Dipterygium glaucum*, *Eremobium aegyptiacum*, *Fagonia indica*, *F. ovalifolia*, *Farsetia burtonae*, *F. longisiliqua*, *Haloxylon persicum*, *H. salicornicum* (dominant), *Heliotropium digynum*, *H. ramosissimum*, *Limeum arabicum*, *Moltkiopsis ciliata*, *Monsonia nivea*, *Neurada procumbens*, *Plantago boissieri*, *Polycarpaea repens*, *Prosopis cineraria*, *Salsola cyclophylla*, *Siedlitzia rosmarinus*, *Stipagrostis drarii*, *S. plumosa*, *Suaeda monoica*, *Tribulus arabicus* and *Zygophyllum mandavillei*.

بالإضافة إلى بحر الرمال في الربع الخالي من المملكة توجد مساحات رملية واسعة أخرى في صحراء النفود الكبرى شمال المملكة وصحراء

الدهناء الواقعة شمال - شرق المملكة ومجموع التكوينات الرملية في الجانب الغربي لسلسلة جبال طويق وكل هذه التكوينات مكونة من رمال حمراء وأيضا تمتد على شاطئ الخليج العربي والبحر الأحمر سلاسل منقطعة من كتبان رملية بيضاء غنية بالكالسيوم نشأت من هياكل وأصداف حيوانية بحرية. وبالرغم من أن صحارى الدهناء والنفود أقل جفافا من صحراء الربع الخالي لأن أمطارها أكثر ودرجة حرارتها أقل إلا أنها أيضا فقيرة في تكوينها الفلورى والغطاء النباتى مفتوح قليل الكثافة وقوامه نباتات عشبية ويندر وجود الأشجار وقد تأقلمت النباتات للمعيشة في هذه البيئة الرملية الجافة وتستطيع أن تنمو بمعدلات سريعة تسمح بظهور جهازها الخضرى فوق الرمال التي تتكدس فوقها كما تعتمد هذه النباتات وإلى حد كبير على الندى (الذى يتكاثف ليلا على التربة والنباتات) في الحصول على بعض من احتياجاتها المائية كما أن لمعظم النباتات الرملية وخاصة النجيليات جذورا عرضية ليفية قليلة العمق. هذا وتشكل الرمال غمدا حول الجذور أما النباتات كبيرة الحجم فجذورها متفرعة وممتدة في العمق وفى الجوانب إلى مساحة عدة أمتار ويكثر نمو النباتات في المنخفضات بين الكتبان الرملية حيث التربة أكثر ثباتا وحيث يقل التعرض للرياح ولعوامل التبخر الجوية.

الغطاء النباتى للتكوينات الرملية في صحراء النفود والدهناء يشتمل على حوالى ٦٠ نوعا نباتيا متحملة أو مقاومة للجفاف نذكر منها ما يلى :

(Mandaville, 1990)

*Astragalus hauarensis*, *A. tribuloides*, *Artemisia monosperma*, *Allium sphaerocephalum*, *Anivella garcinii*, *Bassia errophora*, *Brassica rapa*, *Cakile arabica*, *Centropodia forsskaolii*, *C. fragilis*, *Cutandia memphitica*, *Convolvulus caphalopodus*, *C. oxyphyllus*, *Cuscuta pedicellata*, (parasite) *Calligonum comosum*, *Cistanche tubulosa* (parasite), *Cyperus conglomeratus*, *Dipcadi erythraeum*, *Dipterygium glaucum*, *Diplolaxis acris.*, *Eremobium aegyptiacum*, *Erucaria hispanica*, *Erodium ciconium*, *E. laciniatum*, *Fagonia indica*, *Frasetia heliophila*,

Gastrocotyle hispida, Hypecoum geslinii, H. pendulum, Horwoodia dicksoniae, Heliotropium digynum, Lotus halophilus, Loefflingia hispanica, Lycium shawii, Linaria tenuis, Monsonia nivea, Moltkiopsis ciliata, Maresia pygmaea, Orobanche cernua (parasite), Plantago boissieri, P. psammophila, Polycarpha repens, Psoralea plicata, Rumex pictus, Rhazya stricta, Rostraria pumila, Silene arabica, S. villosa, Schimpera arabica, Sophora gibbosa, Scrophularia hypericifolia, Schismus barbatus Scabiosa palustina, Scorzonera tortuosissima, Stipagrostis drarii, Trigonella anguina, Teucrium olivarianum and Tribulus pentandrus.

### ● خامسا : السهول والأودية (Plains and Wadis)

#### أ- السهول الساحلية (Coastal plains)

تمثل السهول الساحلية التي تمتد بين جبال السروات وشاطئ البحر الأحمر (تهامة) وحدة بيئية متميزة تنمو فيها وحدات نباتية واضحة خاصة في المناطق التي لم يمسهما التخريب وبناء على Vesey- Fitzgerald (1955) والعويدات وآخرون (١٩٨٥) فالوحدات النباتية في السهول الساحلية تسودها النباتات التالية :

#### ١- الأكاسيا - السرح (Acacia tortilis - Maerua crassifolia)

مع بعض الأنواع النباتية الجفافية المرافقة مثل :

Aristida funiculata, A. adscensionis, Acacia nubica, A. asak, A. ehrenbergiana, Capparis decidua, Corchorus depressus, Indigofera spinosa.

#### ٢ - سافانا قوامها حشائش معمرة مثل الثمام والضعة

Panicum turgidum and Lasiurus hirsutus

وبصفة خاصة على التكوينات الرملية.

#### ٣- وحدات الأكاسيا - الكوميفورا والحشائش تشمل على شجيرات السمر

(Acacia tortilis) وأنواع الكوميفورا مثل Commiphora myrrha, C. opobalsamum . and C. simplicifolia

ولكن السمر هو الأكثر وفرة. ومن النباتات الأخرى دائمة الخضرة الموجودة في هذه الوحدات أنواع الكادابا *Cadaba glandulosa*, *C. longifolia* والسرحة (*Maerua crassifolia*)، وبعض الحشائش التي أهمها الثمام والضعة *Panicum turgidum* and *Lasiurus hirsutus*، الغطاء النباتي في الأخاديد التي تتكون بفعل الأمطار أكثر كثافة ويحتوي على السدر (*Ziziphus spina - christi*) والقضيم (*Grewia tenax*)، وأنواع الغرقدان (*Abutilon graveolens*, *A. pannosum*) ونباتى الثمام والضعة (*Panicum turgidum*, *Lasiurus hirsutus*)

وفى الوديان الكبيرة يكون الغطاء النباتي أكثر كثافة منه في البيئات السابقة ويتكون من أربع مستويات (طبقات) نباتية : طبقة الأشجار مثل أشجار الدوم (*Hyphaene thebaica*)، والسدر (*Ziziphus - spina christi*) والطلع (*Acacia seyal*)، *Grewia tenax*, *Delonix elata*, *Leptadenia pyrotechnica*, الشجيرات مثل *Acacia ehrenbergiana* and *Ricinus communis*

وطبقة تحت الشجيرات و تشتمل على نجيليات معمرة  
*Paicum turgidum*, *Lasiurus hirsutus* and *Desmostachya bipinnata*

وبعض الأنواع النباتية الخشبية الأخرى مثل :  
*Indigofera spinosa* and *Aerva javanica*

أما الطبقة الرابعة الأرضية فتشتمل على الأنواع النباتية قصيرة العمر التي تظهر في موسم الأمطار مثل *Zygophyllum simplex*

#### ب- السهول الصحراوية الداخلية (inland desert plains)

السهول الصحراوية الداخلية عبارة عن مساحات شاسعة من أرض مستوية تقريبا ومكشوفة وهى فقيرة نسبيا في غطائها النباتي لأنه ليس لها مورد مائى سوى الأمطار القليلة التي تتوزع فيها بغير انتظام وعوامل النتح والتبخر في هذه البيئة عالية لأنها مكشوفة والرياح فيها شديدة وسريعة ومن تأثيرات الرياح أنها تعمل على تجميع الرمال حول النباتات

منذ حدوثها مكونة أكواما أو كتثبات تظل تنمو وترتفع كلما زاد حجم النبات حتى تصل إلى ارتفاعات كبيرة في بعض الأحيان وقد تتصل عدة كتبان متجاورة ويؤدي هذا إلى ارتفاع مستوى الأرض ولكثير من نباتات السهول القدرة على تحمل تكس الرمال حولها وفوقها عن طريق النمو السريع وتشكيل الجذور في مستويات متعاقبة تزداد ارتفاعا كلما زاد تكس الرمال.

يتكون الغطاء النباتي للسهول الصحراوية الداخلية من عدد من العشائر التي تنمو فيها أنواع نباتية جفافية عديدة نذكر منها ما يلي (العويدات وآخرون ١٩٨٥):

*Rhazya stricta* , *Hammada elegans* (*Haloxylon salicornicum*), *Leptadenia pyrotechnica*, *Salvadora persica*, *Dipterygium glaucum* *Panicum turgidum*, *Lasiurus hirsutus*, *Pennisetum divisum*, *Cymbopogon schoenanthus*, *Rhanterium eppaposum*, *Francoeria crispa*, *Calotropis procera*, *Ochradenus baccatus*, *Farsetia aegyptia*, *Astragalus spinosus*, *Cleome arabica*, *Chrozophora oblongifolia*, *Corchorus depressus* and *Cassia* spp. (*C. senna*, *C. italica*, *C. halosericea* and *C. occidentale*)

● **سادسا: الصحاري المدرية الحصبائية والحماد (gravel and hammada desert)**

هذا الموئل عبارة عن سهل صحراوي يقع تحت تأثير عوامل التعرية من رياح وماء وبصفة خاصة في بعض المواقع المكتشفة مما يؤدي إلى جرف طبقة التربة الناعمة ويبقى بعد ذلك أديم صلد غير منفذ مكون من حصباء (مدر وحجارة صغيرة) مختلفة الألوان وتعمل مواد التربة الفردية الموجودة بينها على إحكام تماسكها وتعرف هذه المواقع بالصحراء المدرية (الحصبائية) التي تكون مجدبة كليا أو جزئيا وذلك حسب درجة تماسك الحصى ونسبته منها كما أن النباتات إذا وجدت فهي متباعدة ولا تتجح في النمو إلا بعض الأنواع صغيرة الحجم سطحية الجذور مثل شوك العنب وكف مريم. (*Blepharis ciliaris* and *Anastatica hierochuntica*)

وقد تجمع النباتات المعمرة المتحملة للجفاف المتناثرة حولها ما تحمله الرياح من تربة ناعمة ورمال وتشكل بيئة صالحة لنمو قليل من النباتات المعمرة والحوالية في فصل الأمطار على شكل جزر خضراء وسط مساحات واسعة خالية من النباتات مثل نبات الكلخ *Ferula sinaica* هذا وتختلف بيئة صحراء الحماد عن الصحراء المدرية في أن الصخور ذات الأحجام الكبيرة في الحماد التي تغطي سطح الأرض تجمع فيما بينها التراب الذي تحمله الرياح أو الماء وتشكل بذلك وسطا صالحا لنمو بعض الأنواع النباتية المعمرة مثل نباتات الإذخر (*Cymbopogon schoenathus*)

• **سابعاً: الهضاب الصخرية (rocky ridges)**

هذه البيئة تعتبر بوجه عام غير صالحة لنمو النباتات نظراً لصلابة سطحها وعدم قدرة الجذور على اختراقه بالإضافة إلى انسياب الماء عنها وتعرضها للرياح الشديدة التي تزيد كثيراً من شدة التبخر والنتح والغطاء النباتي قليل الكثافة ويقتصر على شقوق الصخور حيث تتجمع الرواسب والتربة الناعمة حيث تحتجز قليلاً من مياه الأمطار وكذلك في الشعاب التي شكلتها مياه السيول ومن النباتات التي تميز الهضاب الصخرية الشفاح والفقذ والطرف وشوك الجمل.

*Capparis cartilaginea* , *Anivellea garcinii*, *Aerva javanica* and *Echinops spinosissimus*.

• **ثامناً: الجبال (mountains)**

تمثل سلسلة جبال السروات وحدة بيئية متميزة ذلك أنها ترتفع حتى ٣٧٠٠م فوق سطح البحر وتستقبل أمطاراً غزيرة نسبياً والتي تعتبر الأعلى في المملكة (حوالي ٣٨٧مم/عام) بالإضافة إلى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية وكلها عوامل تساعد على تكوين غطاء نباتي شجري (غابات جبلية) لا مثيل لها في المناطق الأخرى بالمملكة وبناء على

تقرير منظمة الفاو العالمية ١٩٦٨ (Allerd, 1968) فهذه المناطق الجبلية تحتضن حوالي ٢٥ مليون آكر (الآكر = ٢٤٠٠٠ م<sup>2</sup>) من غابات العرعر نوعي *Juniperus procera*, *J. polycarpos* ، وبسبب الرطوبة العالية تتغطى أفرع أشجار وشجيرات العرعر بأشنة *Usnea articulata* ومن أهم الأنواع النباتية المرافقة لغابات العرعر ما يلي:

*Dodonaea viscosa*, *Lavandula dentata*, *Psiada arabica*, *Eryops arabicus* etc.

وفى المستويات الأقل ارتفاعا من هذه الجبال تنمو أشجار الزيتون البرى (*Olea chrysoxylla*) وفى المستويات الجبلية المنخفضة تنمو شجيرات وتحت شجيرات ونجيليات جفافية مثل:

*Acacia nubica*, *A. asak*, *A. mellifera*, *A. tortilis*, *A. etbaica*, *Commiphora schimperi*, *C. myrrha*, *Grewia tenax*, *Ficus pseudosycomorus*, *Francoeuria crispa*, *Themeda tetrandra*, *Artemisia judaica* *Euphorbia cuneata*, *Scorzonera intricata*, *Aloe vera* and, *Euphorbia nubica*.

## ٢.٤.٢.٢.٢ دولة الإمارات العربية المتحدة

### • الصفات الفسيوجرافية:

تقع دولة الإمارات العربية المتحدة في شرق وجنوب شرق شبه الجزيرة العربية بين خطي عرض ٣٠° ٢٢° درجة ، ٣٠° ٢٦° درجة شمالا وخطي طول ١٥° ٥٦° ، ٥١° شرقا بمساحة حوالي ٨٣,٦٠٠ كم<sup>2</sup> في مثلث حاد الزاوية وإلى الغرب من الإمارات يقع الخليج العربي ودولة قطر وإلى الشمال مضيق هورمز وإلى الشرق خليج عمان وسلطنة عمان وإلى الجنوب صحراء الربع الخالي بالمملكة العربية السعودية . (أطلس المعارف ١٩٧٥ ، Western, 1989, Zahran, 1996).

يتمد الساحل الشمالى لدولة الإمارات حوالي ٧٠٠ كم على الشاطئ الجنوبي للخليج العربى تبدأ من الشرق على بعد ٦٥٦ كم جنوب غرب رأس

مسندم في الطرف الأقصى من شمال شبه جزيرة رعوس الجبال التابعة لسلطنة عمان وتنتهي في الغرب عند خور العديد في الجنوب الشرقي من شبه جزيرة قطر ويمتد ساحلها الشرقي على خليج عمان بمسافة ٨٠ كم تبدأ من الشمال على بعد ٦٥ كم جنوبي رأس مسندم وتلتقي في الجنوب بساحل سلطنة عمان ويحد الدولة من الجنوب الشرقي سلطنة عمان ويحددها من الجنوب المملكة العربية السعودية (أطلس المعارف ١٩٧٥).

تتكون دولة الإمارات العربية المتحدة من سبع إمارات هي : أبو ظبي (٧٣,٥٥٠ كم٢)، دبي (٣,٧٥٠ كم٢)، الشارقة (٢,٥٠٠ كم٢) ورأس الخيمة (١,٦٢٥ كم٢) والفجيرة (١,١٧٥ كم٢) وأم القيوين (٧٥٠ كم٢) وعجمان (٢٥٠ كم٢) - وليس من الإمارات ما يطل على خليج عمان إلا إمارة الفجيرة أما الإمارات الست الأخرى فتطل سواحلها الشمالية على الخليج العربي. الساحل الشرقي مقسم مناطق تتبع بعضها الفجيرة وتتبع الأخرى الشارقة وشاطئ الخليج العربي عند الساحل الشمالي للدولة رملي ضحل به كثير من الجزر والمتعرجات والمنعطفات التي يتوغل ماؤها في الأرض فترة المد وينحسر عنها حين الجزر فيخلف بركا ومستنقعات وسبخات وأخوار طبقا للارتفاع.

أرض دولة الإمارات العربية المتحدة يمكن أن تقسم إلى منطقتين : المنطقة المنخفضة (الغربية) والمنطقة المرتفعة (الشرقية) ويتفاوت ارتفاع المنطقة الغربية ما بين مستوى البحر حتى أقل من ٣٠٠ م فوق سطح البحر أما جبال المنطقة الشرقية فيتراوح ارتفاعها ما بين ٢٠٠ م حتى أكثر من ٥٠٠ م فوق سطح البحر وقد ذكر (Satchyl, 1978)، أن أعلى قمة جبلية في دولة الإمارات تصل إلى ٢,٤٠٠ م (Embabi. et al. 1993)، فقد أشار إلى أن قمم الجبال في الإمارات تصل إلى ١٥٠٠ م.

تشغل المنطقة الغربية حوالي ٨٠ ٪ من مساحة دولة الإمارات وهي تمتد ما بين المايانة في الشمال الغربي باتجاه الشرق حتى الجبال وهذه

الصحراء الشاسعة (حوالي ٦٦,٤٠٠ كم٢) يمكن تقسيمها إلى تحت منطقتين : الحزام الساحلي والصحراء الداخلية وتنتشر بكثرة الكثبان الرملية في هذه المنطقة التي ترتفع تدريجيا من الساحل لتصل أقصى ارتفاعها في حوض ليوه الباطن في أقصى الحدود الجنوبية للإمارات.

ساحل الخليج العربي لدولة الإمارات يشتمل على مسطحات المد والمستنقعات الملحية (السبخات) والبرك وبقع رملية صغيرة وكثبان رملية منخفضة وفي منطقة دبي توجد شقوق مائية تمتد حوالي ٢٠ كم إلى الداخل وبالإضافة إلى المستنقعات الملحية الساحلية توجد أيضا مساحات واسعة من الصحراء الداخلية تربتها مالحة وأكبرها سبخة الماطي الواقعة في الجزء الغربي من الإمارات والتي تمتد إلى الداخل لمسافة حوالي ٢٠كم.

مساحة المنطقة الشرقية للإمارات تشغل حوالي ٢٠ ٪ من مساحة الدولة شاملة سلسلة الجبال (التي تصل مساحتها ٢٥ ٪ من مساحة المنطقة الجبلية) وتمتد سلسلة الجبال لمسافة حوالي ١٥٠ كم من الشمال إلى الجنوب وبمتوسط عرض ١٥٠ كم من الشرق إلى الغرب وتخترق هذه الجبال بعدد من الأودية بعضها يصب في خليج عمان وبعضها الآخر يصب في الاتجاه الشمالي الشرقي حيث الكثبان الرملية.

مناخ دولة الإمارات العربية المتحدة شديد الجفاف ويتصف بفصلين فقط : فصل الصيف الجاف الحار الطويل فيما بين إبريل - نوفمبر وفصل الشتاء القصير (ديسمبر - مارس) معتدل الحرارة وأمطاره قليلة (كتاب مناخ دولة الإمارات ١٩٩٦) ومتوسط الأمطار السنوي فوق كل الدولة حوالي ١١٩ مم وهذه الكمية غير ثابتة فربما تصل إلى ٢٠٠ مم أو تقل إلى ٢٥ مم فقط كل عام وأقل كمية أمطار تسقط على الساحل الغربي (ساحل الخليج العربي) بالصحراء الداخلية (٧, ٩٠ مم - ١٢٨ مم/سنويا) وأكثر من ٩٠ ٪

من كمية الأمطار السنوية تسقط شتاء فيما بين فبراير ومارس ومتوسط درجات الحرارة الدنيا حوالي ١٩,٥ درجة مئوية والقصوى حوالي ٣٣,٥ درجة مئوية ومتوسط عام حوالي ٢٧ درجة مئوية ودرجة الحرارة المطلقة ربما ترتفع عن ٥٠ درجة مئوية خلال أشهر يونيو - سبتمبر وتقل شتاء إلى أقل من ٨ درجات مئوية والرطوبة النسبية عالية على سواحل الخليج العربي وخليج عمان بمتوسط سنوى حوالي ٦٠ ٪ وبمتوسط للدرجة القصوى حوالي ٩٥ ٪ وتقل في الصحراء الداخلية (فى مدينة العين مثلا) إلى ٤٥ ٪.

### • الغطاء النباتي الفطري :

الفلورة المكونة للغطاء النباتي الفطري في دولة الإمارات تشمل على حوالي ٣٩٤ نوعا تتبع ٧١ فصيلة أكثر الأنواع (٩١ نوعا) تتبع فصيلة النجيليات تليها فصيلة البقوليات (٥٤ نوعا) تليها الفصيلة المركبة (٤٣ نوعا) ثم الفصيلة الصليبية (٢٥ نوعا) ثم الفصيلة الزرجية (٢٢ نوعا) ثم الفصيلة الكاريو فيليسة (١٩ نوعا) ثم الفصيلة السوسبية (١٥ نوعا) ثم الفصيلة البوراجينية (١٤ نوعا) ثم الفصيلة العلاقية (١٢ نوعا) وباقي الفصائل يتبعها أعداد أقل من ذلك وبعضها تحتوي على نوع واحد فقط مثل فصيلة النخيليات والزيتونيات. (Western, 1989)

الصحارى الساحلية والداخلية في دولة الإمارات العربية- كما هو الحال في صحاري السعودية - تحتضن ستة موائل كل يتميز بغطاء نباتي خاص به - كما يلي : (Zahran, 1997)

١ - مستنقعات المانجروف.

٢- المستنقعات القصبية.

٣- الأراضى الملحية والسبخات.

٤- التكوينات الرملية.

٥- السهول الصحراوية والأودية.

٦- الجبال.

• **أولا : مستنقعات المانجروف (mangrove swamps)**

غابات المنجروف إحدى الصفات المميزة للغطاء النباتي الفطري لسواحل دولة الإمارات العربية المتحدة والتي يسودها نبات الجرم (الشورة - ابن سينا) *Avicennia marina* التي تختلف في ارتفاع وضخامة شجيراتها وأشجارها وكثافة التغطية النباتية من مكان إلى آخر ففى ساحلي دبي على الخليج العربي وخور كلبة على خليج عمان يصل ارتفاع أشجار القرم إلى أكثر من ٥ أمتار وأقطارها حوالى ٥٠ سم بتغطية نباتية أكثر من ٩٠ ٪ وفي أجزاء أخرى من السواحل الإماراتية كما هو الحال في شواطئ جزيرة الشمالية لا يزيد ارتفاع شجيرات الجرم عن مترين والتغطية النباتية أقل من ١٠ ٪ (Zahran & Al-Ansari, 1999).

• **ثانيا : المستنقعات القصبية (reed swamps)**

نباتات المستنقعات القصبية تنتشر في كل أرجاء الصحاري الداخلية والساحلية في دولة الإمارات وبصفة خاصة في المناطق المغمورة بالمياه بصفة دائمة مثل ما هو موجود حول عين الفايضة في واحة العين حيث يسود نبات البوص *Phragmites australis* وهذا النبات يسود أيضا في المستنقعات القصبية الساحلية كما هو الحال في رأس الخيمة وكذلك على سواحل جزيرة أبوظبي (Western, 1989) ويشترك في السيادة نبات اليوط (الديس) *Typha domingensis* أما الأنواع النباتية الأخرى التي تنمو في هذا الموئل فتشتمل على ما يلي:

*Scirpus maritimus*, *Cyperus rotundus*, *Setaria verticellata*, and *Saccharum ravennae*.

• **ثالثا : الأراضي الملحية والسبخات (saline lands and sabkhas)**

تشغل الأراضي الملحية مساحات كبيرة من الصحاري الساحلية

والداخلية في دولة الإمارات والكساء الخضري الملحي على ساحل الخليج العربي بالإمارات يتكون أساسا من أربع عشائر نباتية تسودها النباتات التالية :

*Cressa cretica*, *Aeluropus lagopoides* *Juncus maritimus* and *Limonium axillare*

أما الحزام الساحلي ما بين دولة قطر ومدينة طريف بالإمارات الذي يحتوي على جزء من سبخة الماطي الواقعة في أقصى غرب الدولة فإنه يتميز بسيادة نوعين نباتين ملحيين عصيرين هما : *Zygophyllum hamiense* and *Salsola baryosma* بمرافقة الأنواع النباتية التالية :

*Suaeda aegyptiaca*, *S. vermiculata*, *Hammada elegans*, *Heliotropium kotschy* and *Fagonia ovalifolia* (perennials) and *Zygophyllum simplex* and *Savignya parviflora* (annuals)

الأراضي الملحية الساحلية الواقعة فيما بين طريف - أبو ظبي - دبي يسودها نبات *Arthrocnemum macrostachyum* بمرافقة الأنواع النباتية المعمرة التالية :

*Halocnemum strobilaceum*, *Halopeplis perfoliata*, *Anabasis setifera*, *Salsola tetrandra* , *S. pubesens*, *S. baryosma*, *Cornulaca monacantha*, *Convolvulus deserti*, *Dipterygium glaucum*, *Heliotropium kotschi* and *Limonium axillare*.

الكساء الخضري للأراضي الملحية الممتدة على الساحل ما بين أبوظبي ودبي يتكون من ثلاث عشائر نباتية تسودها الأنواع النباتية التالية :

*Cornulaca monacantha*, *Cyperus conglomeratus*, and *Zygophyllum hamiense*.

بمرافقة الأنواع النباتية التالية :

*Sphaerocoma aucheri*, *Rhynchosia schimper* and *Sporobolus spicatus*

بالإضافة إلى أربعة أنواع نباتية تنمو على الكثبان الرملية الساحلية وهي :

*Panicum turgidum*, *Halopyrum mucronatum*, *Pennisetum divisum* and *Sporobolus spicatus*.

الغطاء النباتى بالقطاع الشمالى للخليج العربى فى دولة الإمارات  
(ساحل الشارقة - رأس الخيمة) يتميز بالسيادة المشتركة لنباتى *Cornulaca*  
*monacantha* - *Cyperus conglomeratus* ويزرع نمو النبات الملحى العصىرى  
*Halopeplis perfoliata*

فى الأجزاء الأكثر ملوحة وفى الأجزاء البعيدة عن تأثير مياه البحر  
تتمو بعض النجيليات مثل :

*Panicum turgidum*, *Pennisetum divisum* and *Sporbolus spicatus*

ونبات الطرفة نوع *Tamarix arabica* ينتشر على امتداد هذا الساحل  
الأراضى الملحية المتاخمة لمستنقعات الشورة تسودها الأنواع التالية:

*Limonium carnosum*, *Scirpus maritimus* and *Atriplex leuoclada*.

الغطاء النباتى الملحى لمنطقة ساحل خليج عمان التابع لدولة الإمارات  
يتميز بعشيرة واحدة واسعة الانتشار يسودها نبات *Arthrocnemum macrosta*  
*chyum* بالإضافة إلى بعض الأنواع النباتية التي تسود عشائر أخرى فى  
أجزاء محدودة من هذا الساحل وهذه تشمل على ما يلى :

*Anabasis setifera*, *Cornulaca monacantha*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salsola*  
*baryosma*, *Zygophyllum hamiense*, *Limonium axillare*, *Halopeplis perfoliata*,  
*Atriplex leuoclada*, *Suaeda aegyptiaca*, *S. vermiculata*, *Cyperus conglomeratus*,  
*Aeluropus massauensis*, *Scirpus sp.* and *Tephrosia apollinea*.

الأراضى الملحية بالصحارى الداخلية موجودة أساسا فى الواحات مثل  
واحتى العين والليوة حيث المياه الجوفية ضحلة وفى واحة العين وكما ذكر-El  
(Ghonemy, 1985)، توجد عين مائية تضح المياه حولها مكونة مستنقعات  
ملحية تسودها أنواع نباتية شديدة التحمل للملوحة مثل : *Tamarix nilotica*,  
*passerinoides*, مع كثير من النباتات المرافقة مثل :

*J. rigidus* and *Aeluropus massauensis*,

*Atriplex leuoclada*, *Salsola schweinfurthii*, *Zygophyllum mandavillei*

(Z. hamiense, Western, 1989), *Cornulaca monacantha*, *Heliotropium* sp., *Limonium axillare*, *L. carnosum* and *Salsola baryosoma*

فى الأجزاء الأقل ملوحة تنمو نباتات أقل تحمل للملوحة مثل :

*Tephrosia apollinea* and *Crotalaria persica*

• رابعا : التكوينات الرملية : (Sand Formations)

تشغل التكوينات الرملية حوالى ٨٠ ٪ من مساحة دولة الإمارات العربية

المتحدة. (Western, 1989, Zahran, 1997)

ومن ثم فإن غطاءها النبات يمثل أحد المظاهر البيئية ذات الأهمية الكبرى وبصفة خاصة فى المنطقة الجنوبية من الدولة وهذه التكوينات ساحلية وداخلية. الكثبان الساحلية مكونة من رمال كلسية بيضاء اللون مصدرها مياه الخليج أما الكثبان الرملية الداخلية فهى منقولة بالرياح (ذات اللون الأحمر) وتعتبر الامتداد الطبيعي لرمال الربع الخالي بالمملكة العربية السعودية.

وبالرغم من أن التكوينات الرملية تغطي تلك المساحة الشاسعة من دولة الإمارات إلا أن كساءها الخضري خفيف جداً ففي جزء من الكثبان الرملية الساحلية الواقعة فى منطقة جبل علي (ساحل إمارة الشارقة) يسود نوعان نباتيان أحدهما نجيلي وهو (*Halopyrum mucronatum*)، والثاني من الفصيلة الزربيجية وهو نبات عصيري (*Salsola baryosma*)، ويجدر بنا أن نذكر أن الأراضي الملحية بالسبخات المتاخمة لهذه الكثبان الرملية ينمو فيها غطاء نباتي ملحي - رملي يحتوي على الأنواع التالية :

*Cornulaca monacantha*, *Anabasis setifera*, *Atriplex leucoclada*, *Halopeplis perfoliata* and *Halocnemum strobilaceum*

الكثبان الرملية الساحلية الضخمة الواقعة جنوب مدينة رأس الخيمة تمتد لحوالى ٠ اكم وتتميز بغطاء نباتي كثيف نسبيا مكون أساسا من الشجيرات الأربع التالية :

Acacia tortilis, Prosopis specigera, Leptadenia pyrotechnica and Calotropis procera .  
بالإضافة إلى الأعشاب والنجليات التالية: Emex spinosus, Malva parviflora,  
Pennisetum divisum, Cenchrus ciliaris, and Launaea spp.

وقد أفاد (Western, 1989)، أنه للأسف الشديد فهذه الكثبان الرملية  
تسوى وتعد لإقامة المباني عليها وهذا يعني زوال الغطاء النباتي الفطري من  
فوقها .

الكثبان الرملية الداخلية ضخمة الحجم وفي أغلب المواقع عارية من  
النباتات أو يكون غطاؤها النباتي متناثراً وتتمو عليه قليل جداً من الأنواع  
النباتية المحبة للرمال أهمها : Calligonum comosum and Cyperus conglomeratus  
وكلاهما ممسك للرمال ويساعد على تماسك الكثبان الرملية وتشبيتها  
بالإضافة إلى بعض الأنواع النباتية الأخرى مثل :  
Tribulus omanense, Heliotropium digynum, Limeum arabicum, Fagonia ovalifolia,  
Hammada elegans and Zygophyllum hamienae.

المنخفضات الواقعة بين هذه الكثبان الرملية عبارة عن أرض ملحية  
تنمو بها ثلاثة أنواع نباتية هي:  
Halopeplis perfoliata, Limonium axillare and Zygophyllum hamienae

الكثبان الرملية الممتدة من الشرق إلى الغرب الواقعة جنوب مدينة العين  
في اتجاه مدينة أبوظبي يسودها غطاء نباتي مكون أساساً من Cyperus  
conglomeratus, Hammada elegans and Cornulaca monacantha  
في مدينة العين فينمو عليها شجيرات وأشجار Acacia tortilis, Prosopis  
specigera and Salvadora persica ، أما الكثبان الرملية الواقعة في وسط صحراء  
دولة الإمارات فينمو عليها عدد كبير من أنواع النجيليات مثل:  
Setaria verticillata, Eragrostis barrelieri, Cenchrus pennisetiformis, Stipagristis  
plumosa, Asthenatherum forsskaolii (Centropodia forsskaolii), Chrozophora  
oblongifolia, Cleome amblycarpa and Eremobium aegyptiacum.

وفى الأجزاء المحمية من هذه الكثبان تنمو الأنواع النباتية التالية :  
Leptadenia pyrotechnica, Crotalaria aegyptiaca, Indigofera argentea, Heliotropium  
digynum and Tribulus omanense

وخلال فصل الأمطار تنمو بعض الحوليات مكونة بساطاً أخضر يغطي  
سطح هذه الكثبان الرملية مثل الأنواع التالية:  
Zygophyllum simplex, Silene villosa, Arnebia hispidissima, Seetzenia lanata,  
Savignye parviflora and Neurada procumbens

وجدير بالذكر ان نبات الحنظل (Citrullus colocynthis)، الذي يستخدم  
كمصدر لبعض الأدوية شائع النمو في هذه الكثبان الرملية.

• **خامسا: السهول الصحراوية والأودية :** (desert plains and wadis)

تشغل السهول الصحراوية والأودية بالإمارات المساحات الواقعة ما بين  
الكثبان الرملية وسلسلة الجبال الشرقية والغطاء النباتي لهذين النظامين  
البيئيين يتكون بالضرورة من أنواع نباتية متحملة ومقاومة للجفاف ويثرى  
خلال فصل الأمطار (الشتاء) بالنباتات قصيرة العمر .

أفاد ساتشيل ١٩٧٨ (Satchell, 1978)، أن السهول الصحراوية في دولة  
الإمارات مثل سهل جبرى وسهل مادام وسهل داهيد وسهل العين تستقبل  
مياه السريان السطحي من الجبال الواقعة جهة الشرق. و سهل جبرى أحد  
السهول الطميية (alluvial plains)، ويتكون غطاؤه النباتي من عشيرة واحدة  
يشارك سيادتها نوعان نباتيان : شجرة (Prosopis cineraria) وشجيرة  
(Pulicaria undulata) وهذا السهل يقع في أقصى الشمال ويعتبر أحد المراكز  
الزراعية الرئيسة بالمنطقة ويمتد جنوباً حتى منطقة إدهن وتعتبر شجرة P.  
cineraria من أهم العلامات المميزة لهذا السهل مع شجيرات Acacia tortilis  
and Calotropis procera وبصفة خاصة في المنطقة الشمالية منه وتقل  
أعدادها كلما اتجهنا جنوباً حيث الكثبان الرملية المتحركة الخالية من

النبات وفى الحقول المهملة تسود شجيرات *Pulicaria undulata* مختلطة مع نبات *Haloxylon salicornicum* أما في فصل الربيع فتنمو أنواع نباتية قصيرة العمر مثل : *Vicia pentanema*, *Ammi majus*, *Cichorium intybus*, *Emex spinosus*, *Malva parviflora* and *Heliotropium calcareum*

فى سهلى الداheid وما دام يتكون الغطاء النباتى من عشيرة نباتية يشارك فيها السيادة نباتى *Acacia tortilis* and *Haloxylon salicornicum* التربة هنا ضحلة ومغطاه بطبقة من المدر والأنواع النباتية المرافقة تشتمل على ما يلى : *Tephrosia persic*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Morettia parviflora* and *polycarpea spp.*,

فيما بين سهلى الداheid والمادام يقع جبل الغايا حيث يعزز نمو نوعين نباتيين هما : *Capparis cartilaginea* and *Ochradenus baccatus* وفى سهل المادام يسود نبات *Cyperus alopecuroides* فى الأجزاء الصخرية من السهل بمرافقة ثلاثة نجيليات : *Asthenstherum forsskaolii*, *Tragus beteronianus* and *Cenchrus pennisetiformis*

سهل العين يتميز غطاؤه النباتى بعشيرة نباتية واحدة يشارك سيادتها نباتا الحرمل والطرف *Rhazya stricta* - *Aerva javanica*

وكما هو معروف فمنطقة العين مركز زراعى رئيس فى دولة الإمارات والصحارى حوله تحتوى على عديد من المزارع والغابات المنزرعة فى بعض القرى ومن ثم فهناك تدخل كبير للإنسان فى إزالة جزء كبير من الغطاء النباتى الفطرى وهذا واضح كل الوضوح فى منطقة سهل جاو إلى الشرق من مدينة العين حيث الغطاء النباتى متناثر بخلاف الأجزاء الأخرى التي يكون فيها الغطاء النباتى أكثر نسبيًا. نبات *Rhazya stricta* يتحمل الظروف البيئية المعاكسة وهو المكون الأساسى للغطاء النباتى فى الجزء المدرى جنوب عين الفايضة أما نبات *Aerva persica* فينمو فى قيعان الوديان الصغيرة الجافة أو المواقع الصخرية ومن الملاحظ أن هناك إعادة بناء

للغطاء النباتى الفطرى فى المزارع المحمية وقد استفادت كثيرا هذه النباتات من عمليات الرى. والأنواع النباتية التى رصدت تشتمل على :  
Zilla spinosa, Fagonia ovalifolia, Indigofera argentea, Heliotropium kotschy, Astragalus sp. and Centaurea sp.

ذكر (El- Ghonemy, 1985 and Zahran, 1997) أن سهل العين الصحراوى يحتوى على غطاء نباتى أغنى من باقى الموائل فى صحراء الإمارات. وكونه مطروقا بكثرة من البدو وماشيتهم فالغطاء النباتى الفطرى معرض دائما للرى الجائر وقد لوحظ أن النباتات الأقل تعرضا للرى هى تلك الأكثر وفرة والعكس صحيح للنباتات التى ترى بشدة فكثير منها يتخذ الشكل الوسائدى القزمى (cushion - shape)، وفيما يلى بيان بالأنواع النباتية الشائعة فى سهل العين:

Acacia tortilis, Cassia italica, Crotalaria persica, Indigofera intricata, Tephrosia apollinea, Monsonia nivea, Fagonia indica, Schweinfurthii papilionaceae, Lasiurus hirsutus, Aerva javanica, Haloxylon salicornicum, Zygophyllum mandavillei, Chrozophora obliqua, Polygala erioptera, Citrullus colocynthis, Salvadora persica, Rhazya stricta, Heliotropium bacciferum, Convolvulus deserti, Pulicaria glutinosa, Panicum turgidum, Pennisetum divisum, Arnebia hispidissima.

وجدير بالذكر أن هناك اهتمام كبير فى دولة الإمارات العربية المتحدة وبصفة خاصة فى مدينة العين لإكثار آلاف من الأشجار والشجيرات من أنواع الأجناس التالية : Acacia, Phoenix, Prosopis, Eucalyptus, Casuarina, Tamarix and Ziziphus، أما نبات الأراك (Salvadora persica)، النامى فطريا فى السهول الصحراوية وفى بعض الوديان فيتم إكثاره فى عدة أماكن حول مدينة العين لاستخدام فروعه كسواك للأسنان.

الغطاء النباتى فى الوديان الصحراوية بدولة الإمارات يتكون أساسا من أنواع نباتية جفافية تسودها بالضرورة شجيرات وأشجار خشبية وعصيرية هى :

*Acacia tortilis*, *Calotropis procera*, *Haloxylon salicornicum*, *Zygophyllum mandavillei*, *Chrozophora verbascifolia*, *Leptadenia pyrotechnica* and *Tephrosia apollinea*.

بمرافقة عديد من الأنواع النباتية العمرة وقصيرة العمر نذكر منها ما

يلي :

*Fagonia bruguieri*, *F. indica*, *Prosopis cineraria*, *Zilla spinosa*, *Tribulus longipetalus*, *Dipterygium glaucum*, *Ochradenus baccatus*, *Abutilon pannosum*, *Haplopyllum tuberculatum*, *Forsskaolea tenacissima*, *Cocculus pendulus*, *Tephrosia apollinea*, *Melilotus indicus*, *Indigofera argentea*, *I. arabica*, *Asphodelus tenuifolius*, *Solanum incanum*, *Emex pictus*, *Senecio desfontainei*, *Withania somnifera*, *Medicago laciniata*, *Sphaerocoma aucheri*, *Zygophyllum simplex*, *Plantago ciliata*, *Chrozophora obliqua*, *C. plicata*, *Periploca aphylla*, *Rhanterium epapposum*, *Launaea nudicaulis*, *Panicum turgidum*, *Pennisetum divisum*, *Atractylis flava*, *Monsonia nivea*, *Silene villosa*, *Limeum arabicum*, *Centropodia forsskaolei*, *Moltkiopsis ciliata*, *Ochradenus baccatus*, *Polygala erioptera*, *Tribulus pentandrus*, *Stipagrostis ciliata*, *Acacia tortilis* and *Acacia ehrenbergiana* (Zahran, 1997).

#### ● سادسا : الجبال (the mountains)

الغطاء النباتي بالجبال الشرقية لدولة الإمارات العربية المتحدة يتكون من عناصر نباتية بعضها ينمو فقط في هذا الموئل وبعضها الآخر ينمو أيضا في موئلي السهول والوديان وبناء على دراسة (Western, 1989) فالعشيرة النباتية الرئيسية في تلك المنطقة الجبلية يشارك سيادتها نوعان نباتيان هما: *Euphorbia larica* and *Tephrosia apollinea* بالإضافة إلى عديد من العشائر النباتية الأخرى الأقل أهمية. وفيما يلي قائمة بالأنواع التي تنمو في موئل الجبال: El-Khan, 1980, Western & Brown, 1981, Western, 1987, 1989; El-Ghonemy, 1985 and Zahran, 1997).

*Aristida adscensionis*, *Adiantum capillus-veneris*, *Amygdalus arabicus*, *Argyrolobium roseum*, *Bacopa monnieri*, *Blepharis edulis*, *Callipeltis cucularia*,

Caralluma arabica, Capparis cartilaginea, C. spinosa, Cometes suratensis, Convolvulus virgatus, Cucumis prophetarum, Cymbopogon parkeri, Dodonaea angustifolia, D. viscosa, Ephedra foliata, Erodium neuradifolium, Euphorbia larica, Farsetia linearis, Ficus carica, F. salicifolia, Fagonia indica, Filago desertorum, Forsskaolea tenacissima, Glossonema varians, Grewia erythraea, Gymnocarpos decardec, Gypsophila billidifolia, Helichrysum makranicum, Hippocrepis constricta, Hochstetteria schimperii, Hyoscyamus muticus, Ifloga spicata, Indigofera arabica, Jaubertia aucheri, (Gaillonia aucheri), Launaea massauensis, L. spinosa, Lavandula subnuda, Leucas inflata, Lindenbergia indica, L. fruticosa, Misopates orantium, Moringa peregrina, Nerium mascatensis, Ochradenus arabicus, O. aucheri, Oxalis corniculata, Onychium divaricatus, Periploca aphylla, Pergularia tomentosa, Physorrhynchus chamaerapistrum, Pseudogaillonia hymenostephana, Pteropyrum scaparium, Pulicaria sp. P. glutinosa, Reseda aucheri, Reichardia tengitana, Rumex vesicarius, Salvia mucileutes, Scorophularia arguta, Senecio flavus, Salsola rubescens, Suaeda aegyptiaca, Taverniera aegyptiaca, Teucrium stocksianum, Trichodesma africanum, Urospermum picroides, Viola cinerea and Zoegea purpurea.

ومن بين هذه الفلورا الغنية في الجبال الشرقية لدولة الإمارات هناك بعض الأنواع النباتية التي لها أهمية بيئية خاصة يلزم توضيحها في السطور التالية :

١ - نبات Euphrosia Iarica ينمو ويسود عشيرته في كل مستويات الارتفاع في تلك الجبال، وبصفة خاصة عند القمم المرتفعة.

٢ - نبات Tephrosia Apollinea ينمو ويسود عشيرته في كل مستويات الارتفاع فيما عدا المستويات القريبة من القمم .

٣- الأنواع النباتية الشائعة في المستويات المنخفضة بالقرب من الأودية تشمل على ما يلي :

Jaubertia aucheri, Periploca aphylla, Pteropyrum scoparium and Pulicaria glutinosa.

٤ - الأنواع النباتية التي يغزر نموها في المستويات المرتفعة تشتمل على ما يلي :

*Caralluma arabica*, *Dodonoaea angustifolia*, *Farsetia linearis*, *Helichrysum makrunicum* and *Reseda aucheri*.

٥ - نبات *Moringa perigrina* الذى ينمو عند أقدام الجبال العالية في منطقة ساحل البحر الأحمر (Kassas & Zahran, 1971) فقد وجده (Western, 1987) ينمو في المستويات المنخفضة والمتوسطة والعليا في جبل حافيت بالإمارات.

٦- ينمو نبات *Amygdalus arabicus* على قمم رؤوس الجبال في جبال الفجيرة.

٧- النجيليات والأعشاب تنمو في كل المستويات على الجبال وهذه تشتمل على الأنواع التالية :

*Cymbopogon parkeri*, *Eleusine spinosa*, *Filago desertorum*, *Ifloga spicata*, *Reichardia tingitana*, *Scrophularia arguta*, *Senecio flavus* and *Urospermum picroides*.

٨ - نبات *Physorrhynchus chamaerapistrum* ينمو على ارتفاع حوالى ٣٠٠٠ قدم في جبال الفجيرة إلا أنه غير شائع في جبل حافيت .

٩- نبات *Ochradenus baccatus* شائع بالمستويات المنخفضة بالجبال .

١٠- نبات *Ochradenus arabicus* شائع عند أقدام الجبال .

١١- نبات *Ziziphus spina - christi* شائع عند أقدام الجبال .

١٢- نبات *Periploca aphylla* شجيرة جبلية شائعة في جبال دولة الإمارات بصفة عامة إلا أنه ذو وفرة عالية في جبل حافيت وجنوب ديبا .

١٣- نبات *Ephedra foliata* شائع في المستويات المرتفعة وبصفة خاصة في جبل حافيت .

١٤- نبات *Ficus carica* شائع في المستويات المرتفعة في جبال الفجيرة ورأس الخيمة وأيضا ينمو بأقل غزارة في جبل حافيت .

١٥- نبات *Ficus salicifolia* شائع عند أقدام جبل رؤوس الجبل .

١٦- نبات *Gymnocarpus decander* شائع في المستويات المرتفعة لجبال حافيت ورأس الخيمة .

١٧- نبات *Capparis cartilaginea* البيئة الجبلية المناسبة لنمو هذا النبات هي جبال الحجر الجيري مثل جبل حافيت.

١٨- خلال فصول الأمطار وفي المستويات المنخفضة تنمو النباتات الحولية بغزارة مثل :

*Hippocrepis constricta*, *Argyrolobium roseum*, *Cometes surratenis*, *Spergula fallax*, *Erodium neuradifolium* and *Viola mascatense*.

١٩ - الأنواع النباتية بالمناطق الرطبة تشتمل على يلي :

*Adiantum capillus - veneris*, *Onychium divaricatum*, *Bacopa monnieri* and *Oxalis corniculata*.

٢٠ - نبات *Capparis spinosa* ينمو معلقا في أخوار جبال رؤوس الجبال وجبل فاكان.

٢١- نبات *Acacia tortilis* شائع في مستويات المنحدرات المنخفضة من الجبال مثل جبل حافيت.

#### ● **سابعاً: الغطاء النباتي لنخيل البلح (date palm vegetation)**

شجرة نخيل البلح من أقدم الأشجار حيث ذكر (Al-Kaabi, 1996)، أن زراعتها كان قبل ٣٠٠٠ عام قبل الميلاد في بلاد الخليج العربي ثم انتقلت

بعد ذلك إلى مصر، وفي دولة الإمارات وبناء على (Western, 1989) توجد حوالي 100 تحت نوع (subspecies 100) من النخيل ثمارها مختلفة الأشكال والمذاق مثل بلح لولو وخالاس وبومان وجنسب وجابري وحلالى وخينازى وبالإضافة إلى ذلك استوردت الدولة حوالي 30 تحت نوع من بلاد أخرى مثل السعودية والعراق وعمان والمغرب وإيران وقد ذكرت البحوث أن عدد أشجار النخيل في دولة الإمارات كانت 1,700,000 عام 1977 ارتفع العدد إلى حوالي 5,000,000 عام 1983 - 1984 ثم أصبح حالياً أكثر من 20,000,000 وارتفعت كميات البلح المنتج من 30,000 طن عام 1977 إلى 76,000 طن عام 1983 - 1984 إلى أكثر من 172,000 طن حالياً.

ذكر (El-Kaabi, 1996)، أن الغطاء النباتي المنزوع لنخيل البلح يمثل حوالي 80٪ من الأراضي المنزرعة بالفواكه بدولة الإمارات.

شجرة النخيل يمكن أن تتحمل درجات الملوحة المنخفضة إلا أن الملوحة العالية بالتربة تقتل بادراتها وبناء على (Western, 1987)، فالأنواع النباتية المرافقة لزراعات النخيل خليط من النباتات الملحية وغير الملحية مثل :  
*Limonium axillare*, *Suaeda vermiculata*, *Cornulaca monacantha*, *Cyperus conglomeratus*, *Ammi majus*, *Chenopodium album*, *C. murale*, *Bacopa monnieri*, *Corchorus trilocularis*, *Anethum graveolens* and *Melilotus indica*.



## الفصل الثالث

الاحتمالات التنموية للنباتات الفطرية

في صحاري الوطن العربي



## الجزء الثالث

### الاحتمالات التنموية للنباتات الفطرية

#### في صحاري الوطن العربي

### Development Potentialities of Natural Plants In The Arab World's Desert

#### ١-٣ تقديم...

كل أشكال التنمية البيئية تتم في إطار النظم البيئية الطبيعية المتنوعة التي تكون الغلاف الحيوي بالكرة الأرضية والنظم البيئية ربما تكون قد حدث فيها تطوير ما من قبل أو لا تزال بكرة دون أي تدخل من الإنسان. ومن المعروف أن التنمية تؤدي إلى درجات مختلفة من التطوير ولكنها تظل دائما محكومة بالعوامل البيئية المحيطة بالنظام البيئي والتي تؤثر على مكوناته وبالطبع فإذا أريد النجاح لأي مشروع تنموي يجدر أن توضع هذه العوامل في الاعتبار.

التنمية البيئية المستدامة (sustainable development for the desert biome) للنظام البيئي يجب أن توجه إلى هدف واضح وصريح وهو الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المتجددة (النبات - الحيوان - الإنسان - الكائنات الدقيقة - الطاقة الشمسية - طاقة الرياح - الأنهار.. الخ)، وغير المتجددة (البترو - الفحم - مخزون المياه الجوفية الحفرية الخ)، في هذا النظام البيئي وذلك لمصلحة مستوطنيه. ومن الناحية العملية تهدف مشروعات التنمية إلى تحسين الدخل القومي عن طريق زيادة الإنتاج الكمي زراعياً وصناعياً لأي نظام بيئي إلا أن ذلك لا يجب أن لا يتم على حساب الاستهلاك غير المقنن للموارد الطبيعية وخاصة المتجددة منها. وقد ذكر

(Dasmann et al., 1973) أن العامل الرئيس الذي يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند التفكير في تطوير أي نظام بيئي هو السعة الحملية (carrying capacity) للكائنات الحية وبصفة خاصة الغطاء النباتي الأخضر (أي الكائنات الحية المنتجة داخل النظام البيئي حيث كل الكائنات الأخرى إما مستهلكة أو محللة) بشرط أن تكون الطاقة الإنتاجية للنباتات المنتجة أعلى بكثير مما يستهلك من النباتات للرعي والغذاء وللأغراض الإنسانية الأخرى. وبصفة عامة فالسعة الحملية تكون في أحد المستويين التاليين:

#### ١- المستوى المعيشي الآمن subsistence level

عندما تكون الكائنات المستوطنة للنظام البيئي تعيش بحرية دون حرمان ولا بذخ ولا تتعرض للأمراض أو الافتراض.

#### ٢- المستوى الأمثل optimum level

أي عند الحد الأعلى الذي يسعى إليه الإنسان لتحسين سبل معيشته وزيادة دخله المادي وذلك بتطوير الإنتاج الزراعي والصناعي في النظام البيئي الذي يستوطنه.

هذان المستويان (المعيشي الآمن والأمثل) يتأثران بالعوامل البيئية المحيطة شاملة عوامل المناخ والتربة والمياه المتاحة ومجموعة العوامل الإحيائية وغير الإحيائية الأخرى التي تعمل كلها في نظام بيئي متكامل ومنضبط.

وجه إليّ أحد الطلبة أثناء إحدى محاضراتي لعلم «البيئة النباتية» سؤالاً يطلب فيه توضيح ما جاء في الآية القرآنية الكريمة على لسان سيدنا إبراهيم عليه وعلى نبينا الصلاة والسلام بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ربنا إني أسكنت من ذريتي بواد غير ذي زرع عند بيتك المحرم﴾ (صدق الله العظيم)، ولماذا ذكر الله تعالى: ﴿بواد غير ذي زرع﴾، ولم يذكر (بواد غير ذي نبات).

سعدت كثيراً بهذا السؤال لأنه أتاح لي الفرصة لأوضح للمطلبة جميعاً علاقة هذه الآية الكريمة بعلم البيئة النباتية، وكان جوابي كالآتي: أن الوادي غير ذي زرع هو مكة المكرمة حيث لم يكن تزرع فيها أي نوع من أنواع الزراعات المعروفة، والتي يقوم الإنسان باختيار نباتاتها وزراعتها هو وأسرته وعشيرته، ولذلك فكلمة "زرع" محدودة المعنى وليست ككلمة "نبات" ذات المعنى الأوسع والأشمل لأنها تطلق على جميع أنواع النباتات المنزرعة وغير المنزرعة "النامية طبيعياً" وهذا يدل دلالة قاطعة وأكيدة على دقة التعبير في لغة القرآن الكريم الذي أشار إلى عدم وجود نباتات منزرعة في وديان مكة حينئذ، ولم ينف في الوقت ذاته وجود النباتات البرية الأخرى التي لا دخل للإنسان في وجودها على الإطلاق، بل أن نموها وتكاثرها هو بفضل العوامل البيئية السائدة، وهذا يعني أن الكساء النباتي للأرض متميز إلى نوعين أساسيين الأول هو الكساء النباتي البري (الطبيعي) أي الذي يتكون من النباتات البرية فقط ولا دخل للإنسان في وجوده مثل الغابات وأرض الحشائش والبراري والصحاري والتندرا إلخ... والثاني: الغطاء النباتي الصناعي (الزراعي) الذي يكون للإنسان الدور الأكبر في وجوده لأنه تدخل بطريقة مباشرة في اختيار أنواع النباتات المنزرعة مثل المحاصيل وأشجار الفواكه والخضر.

وكما نعلم، فإن كل النباتات المنزرعة كانت برية وقام الإنسان باستئناسها والتعرف علي أهميتها له ولعيشته للمأكل والملبس، وغذاء لحيواناته ولمسكنه الخ، وهذا يعني أنه لا زال هناك الكثير من النباتات البرية التي لم يتعرف الإنسان بعد علي أهميتها بالنسبة له، ومن هذا المنطلق اتجه تفكير علماء البيئة النباتية وخاصة في المناطق الجافة بالعالم إلى دراسة النباتات الجفافية والملحية النامية بالصحاري من كل النواحي البيئية والفسولوجية والكيميائية والزراعية والصناعية وذلك لاختيار بعضها والتي يمكن أن تعيش تحت ظروف الجفاف أو الملوحة أو كليهما،

وإدخال زراعتها في المناطق الصحراوية الساحلية والقارية مع ريها بالمياه المتاحة بالمنطقة سواء كانت أمطاراً أو سيولاً مخزنة في خزانات بواسطة السدود القائمة في الوديان الصحراوية، أو مياهاً جوفية من الآبار والعيون، وبذلك يمكن أن تكون هذه الطريقة من الطرق العلمية السليمة لمقاومة التصحر والتنمية البيئية المستدامة للصحاري.

### ٢.٣ النباتات الفطرية: ثروة طبيعية متجددة

يتميز العالم العربي الذي يقع الجزء الأكبر منه بالمنطقة الجافة من العالم بالكثير من النظم البيئية الصحراوية مثل الوديان والجبال والسهول والهضاب والصحاري الحصىة والمستنقعات الملحية والسهول الساحلية ومستنقعات المانجروف الخ، وكل من هذه النظم البيئية (ecosystems) يتصف بغطائه الخضري الذي يتكون من نباتات تتصف بصفات شكلية وتشريحية وفسولوجية تمكنها من النمو والتكاثر تحت الظروف البيئية السائدة في كل نظام بيئي، وقد قام علماء البيئة من العرب والأجانب بدراسة الغطاء النباتي الطبيعي لتلك النظم البيئية بالوطن العربي، وتمكنوا في بعض البلدان من رسم الخرائط النباتية الكاملة لغطائها النباتي ولا تزال تستكمل هذه الدراسات في بعض البلدان الأخرى، ونأمل أن نرى في المستقبل القريب خريطة نباتية شاملة للوطن العربي. إنها حقاً أمنية غالية نأمل أن تتحقق بتكاتف وتعاضد كل العاملين العرب في هذا المجال، ولكن ربما يسأل سائل ما فائدة هذه الدراسات وتلك الخرائط؟ ولماذا تدرس هذه النباتات البرية التي لا يري الإنسان البعيد عن هذا المجال أي فائدة ترجي منها؟

والإجابة عن هذه السؤال: أن الله سبحانه وتعالى لم يخلق أي شئ «ومنها النباتات البرية» عبثاً، بل لفائدة البشرية، وقد ترك سبحانه وتعالى للإنسان الحرية في البحث والدراسة ليستدل على سر خلقها ويعرف طرق معيشتها وتأقلمها لبيئتها، ويتعرف على صفاتها وتركيبها ومنتجاتها من

الثمار والبذور ومحتوياتها من الألياف والزيوت وغيرها، وحينئذ سيعرف كيف يستفيد منها ويدخلها ضمن زراعته التقليدية المعروفة وتصبح نباتات اقتصادية، وحدث هذا بالفعل من الإنسان الأول منذ قديم الأزمنة، حيث اهتدى بفطرته إلى فوائد أنواع كثيرة من تلك النباتات البرية واستأنسها واستكثرها واستغلها لصالحه، وهي تمثل حالياً كل النباتات المنزرعة من محاصيل حبوب وخضر وفاكهة، ومن ثم فإن النباتات البرية التي نراها بالصحاري والسواحل والجبال والوديان الخ.. لا بد وأن تكون لها فائدتها الاقتصادية للإنسان.

إنها حقاً ثروة طبيعية متجددة لا تنتهي أبداً إلا بانتهاء الحياة على الكرة الأرضية، ولا بد من التعرف على تلك الثروة بالعالم العربي لنتمكن من الاستفادة منها، ولن يتأتى ذلك إلا بعد إجراء الدراسات والبحوث البيئية للغطاء النباتي الطبيعي التي ستؤدي إلى رسم الخرائط النباتية الشاملة للوطن العربي. وتعتبر هذه الخرائط الأساس العلمي الذي يستدل به على نوعية الغطاء النباتي الطبيعي وتحديد الطرق العلمية الصحيحة للمحافظة عليه واستغلاله استغلالاً راشداً وتطويره والتوسع في استزراع النباتات التي تثبت أهميتها الاقتصادية.

النباتات البرية بالعالم العربي بصفة عامة إما أن تكون جفافية (xerophytes) أي تلك التي تتحمل النقص الشديد في المياه والحرارة العالية، أو ملحية (halophytes) أي تلك التي تعيش في تربة تحتوى على نسبة عالية من الملوحة، وهناك كذلك النباتات الجبلية (mountain plants) التي تعيش على الجبال العالية حيث البرودة الشديدة، والنباتات المائية (hydrophytes) التي تعيش في المياه العذبة أو المالحة طافية أو مغمورة أو مغموسة، ولكل من هذه النباتات صفاتها المميزة والتي تتأقلم بها على الظروف البيئية السائدة، وقد قسمت هذه النباتات تبعاً لفائدتها الاقتصادية تحت خمسة مجاميع رئيسة كما يلي:

## أ- نباتات أعلاف fodder plants

تصلح لرعي الماشية وصناعة الأعلاف مثل الأنواع التابعة للأجناس التالية:

Artemisia, Panicum, Kochia, Pennisetum, Vicia, Malva, Trigonella, Aristida, Beta, Achillea, Chenopodium, Suaeda, Nitraria, Atriplex, Amaranthus etc.

## ب - نباتات اليف fiber plants

تستخدم كمادة خام في صناعة الورق والحريير الصناعي والحيال الخ مثل الأنواع التابعة للأجناس التالية: Juncus, Thymelaea, Imperata, Calatropis etc.

## ج- نباتات طبية medicinal plants

تستخدم كمادة خام في صناعة الأدوية مثل أنواع تابعة للأجناس التالية:

Hyoscyamus, Solanum, Peganum, Solenostemma, Ferula, Pituranthos, Achillea, Artemisia, Argemone, Avicennia, Salsola, Ammi etc.

## د - نباتات عطرية وزيوت perfume and oil plants

أي النباتات التي تستخدم بذورها أو أوراقها أو أجزاءها الأخرى في إنتاج العطور والزيوت ونذكر منها الأنواع التابعة للأجناس التالية: Juniperus, Cupressus, Lavandula, Cymbopogon, Jasminum, Mentha, Pulicaria, Thymus, Salvia, Achillea, Artemisia etc.

## هـ- نباتات أخشاب ووقود wood and fuel plants

تصلح لإنتاج الأخشاب كما تستخدم كوقود للبدو مثل الأنواع التابعة للأجناس التالية: Acacia, Balanites, Maerua, Ziziphus, Tamarix, etc.

بالإضافة إلي الصحاري الشاسعة بالوطن العربي- فقد أصبحت ظاهرة التصحر (desertification) من المشكلات البيئية الخطيرة التي تقلق

الحكومات لأنها تحول الأراضي الزراعية المنتجة إلى صحاري غير منتجة أي تؤدي إلى أتساع رقعة الصحاري وتقليص الرقعة الزراعية ومن ثم فليس أمام هذه الحكومات سوى الاهتمام بالثروات النباتية الطبيعية المتجددة التي تكون الغطاءات النباتية في تلك الصحاري لدراستها والتعرف على كيفية الاستفادة من غطاءها النباتي في أماكن نموها بالصحاري والتوسع في استزراعها باستخدام المياه المتاحة وكذلك بالاستفادة من مقدرتها على المعيشة تحت عوامل الجفاف والملوحة وبلا شك سيؤدي ذلك إلى تنمية تلك الصحاري تنمية مستدامة وهذا ما سنحاول توضيحه في الصفحات التالية.

### ٣.٣ نماذج من نباتات لها احتمالات تنموية في صحراء الوطن العربي

(examples of plants that are promising or having potential in the Arab World's Deserts)

#### ١.٣.٣ تمهيد

تشغل الأراضي الصحراوية والمستنقعات الملحية جزءاً كبيراً من جملة مساحات الأراضي في الوطن العربي حيث تنمو أنواع عديدة من النباتات البرية المعمرة ذات قوة التحمل العالية للجفاف (xerophytes) والملوحة (halophytes) أو كليهما (xero-halophytes) أي نباتات ملحية لها صفات جفافية وكذلك يمكن لهذه النباتات أن تعيش تحت عوامل مناخية متطرفة ويتمركز نمو هذه النباتات في مجاري الأودية والواحات والمنخفضات حيث المياه الجوفية قريبة من سطح البحر وعلى منحدرات الجبال وعلى قممها وفي كل الموائل الصحراوية التي تم توضيحها في الصفحات السابقة وكل نوع من هذه الأنواع النباتية له مواصفات مورفولوجية وتشريحية وفسولوجية وبيئية خاصة به تمكنه من التأقلم وتحمل العوامل البيئية الصحراوية القاسية.

وفي هذا الجزء من الكتاب سنتناول نماذج ناجحة من النباتات الجفافية والملحية التي أجريت عليها عدد من الدراسات الحقلية البيئية والمعملية للتعرف على مكوناتها الكيميائية وكذلك أجريت على بعضها تجارب استزراع تحت الاجهادات المناخية والتربة الملحية وثبت أنه يمكن الاعتماد عليها مستقبلاً كوسيلة بيولوجية لتلعب الدور الرئيس في التنمية البيئية المستدامة في صحراء الوطن العربي وذلك بعد التأكد من احتمالاتها الزراعية والصناعية المبشرة والواعدة كمحاصيل غير تقليدية لإنتاج الأعلاف والمواد الخام لصناعة الورق والحريير الصناعي والحبال والأدوية والاعطور والزيوت وكذلك يمكن استخدام بعض الأنواع لتثبيت الكثبان الرملية التي تسبب مشكلات بيئية خطيرة في صحاري الوطن العربي بالإضافة إلى استخدام أنواع معينة لتشجير سواحل الوطن العربي وتحويله إلى غابات منتجة.

### ٢.٣.٣ . النباتات العلفية fodder plants

النقص الحاد في الإنتاج الحيواني يعتبر من المشكلات ذات الأولوية في بلدان الوطن العربي حيث المناطق الرعوية الطبيعية بالصحاري لا تكفي على الإطلاق لتغطية احتياجات الماشية المطلوبة للمواطنين العرب المتزايد عددهم زيادة كبيرة ومن جهة أخرى ليس بالإمكان استزراع مساحات من الصحاري بالوطن العربي بنباتات محاصيل الأعلاف التقليدية لأن متطلباتها المناخية والمائية غير متوفرة في تلك البيئة الصحراوية ومن ثم أصبح من المستحيل توفير احتياجات الغذاء الأخضر أو المصنع لأعداد الحيوانات المنتجة للحوم والألبان والتي يزداد المطلوب منها عاماً بعد عام بدرجة كبيرة وهذا مما أدى إلى قيام حكومات تلك الدول باستيراد معظم احتياجاتها من اللحوم والألبان المجففة والجلود من الخارج لعدم إمكانية الاعتماد على الإنتاج المحلي غير الكافي وتقوم تلك الحكومات أيضاً باستيراد الأعلاف المصنعة خارج الوطن العربي وما في ذلك من خطورة

على صحة الحيوانات المحلية لتعرضها للإصابة بمرض جنون البقر القاتل للحيوانات و أيضا الإنسان الذي يتغذى على لحومها ولهذا الأسباب أتجه تفكير العلماء العرب لدراسة الثروة النباتية الفطرية في صحاري الوطن العربي للتعرف على تكوينها الفلوري والأنواع النباتية التي لها إمكانات رعوية وعلفية ثم إجراء التحاليل العملية عليها لمعرفة مكوناتها من البروتينيات والكربوهيدرات والعناصر الغذائية الأخرى وكذلك إجراء تجارب حقلية لاستزراعها في أراض صحراوية ملحية وغير ملحية باستخدام المياه المتاحة (الجوفية والأمطار) وكذلك إجراء تجارب على تغذية بعض الحيوانات الأليفة على محصولها الخضري والأعلاف التي صنعت منها ومن ثم اقتراح إدخال زراعتها كمحاصيل أعلاف غير تقليدية تزرع في صحاري الوطن العربي تكفي لتغذية أعداد الماشية المطلوبة لخطط التنمية في بلدان الوطن العربي.

تحتوى الفلورة الفطرية في صحاري الوطن العربي على عشرات من الأنواع النباتية التي لوحظ إقبال الحيوانات الرعوية على رعيها (grazing) أو قطف أطرافها الطرية (browsing) دون غيرها من الأنواع النباتية الأخرى النامية معها في نفس المواقع الصحراوية وهذه دلالة قاطعة على صلاحيتها لتغذية تلك الحيوانات فيما يلي بيان بأنواع نباتية فطرية تنمو في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية (ممثلة لصحاري الوطن العربي) وذلك اعتمادا على المراجع التالية:

Tackholm (1974), Daoud (1976), Migahid (1978), Batanouny (1981), Zahran (1983), Al-Hubaihi & Muller-Hohenstein (1984), Miller & Morris (1987), Corner (1989), Western (1989), Mandaville (1990), Boulos (1995). *Amaranthus graecizans*, *Avicennia marina*, *Opuntia ficus- indica*, *Dipterygium glaucum*, *Maerua crassifolia*, *Gymnocarpos decander*, *Sphaerocoma aucheri*, *Anabasis setifera*, *Atriplex spp.*, *Beta vulgaris*, *Chenopodium album*, *C. murale*, *Haloxylon persicum*, *Haloxylon salicornicum*, *Kochia indica*, *Seidlitzia rosmarinus*, *Suaeda spp.*, *Helianthemum*

spp., Artemisia spp., Atractylis spp., Echinops spp., Pulicaria spp., Sonchus oleraceus, Urospermum picroides, Convolvulus spp., Anastatica hierochuntica, Diplotaxis spp., Eremobium aegyptiacum, Farsetia spp., Zilla spinosa, Sisymbrium erysimoides, Malva parviflora, Nitraria retusa, Plantago spp., Reseda spp., Ziziphus spina-christi, Lycium spp., Typha domingensis, Lippia nodiflora, Fagonia spp., Tribulus spp., Zygophyllum simplex, Aeluropus lagopoides, Arundo donax, Asthenatherum forsskaolei, Cenchrus ciliaris, Chloris virgata, Cutandia memphitica, Cymbopogon parkeri, Cynodon dactylon, Dactyloctenium aegyptium, Desmostachya bipinnata, Echinochloa colona, Halopyrum mucronatum, Leptochloa fusca, Panicum turgidum, Pennisetum divisum, Phragmites australis, Saccharum spontaneum, Setaria verticillata, Sporobolus arabicus, S. ioclados, S. spicatus, Sorghum virgatum, Themeda triandra, Acacia arabica, A. ehrenbergiana, A. farinose, A. nubica, A. raddiana, A. seyal, Alhagi maurorum, Astragalus annularis, A. bombycinus, A. corrugatus, A. eremophilus, A. hauarensis, A. kahiricus, A. schimperi, A. sieberi, A. spinosus, A. tribuloides, Indigofera argentea, I. Intricate, I. spinosa, Lotus garcinii, L. halophilous, Lotononis platycarpa, Medicago indicus, M. laciniata, M. sativa, Prosopis cineraria, Trifolium spp., Trigonella spp. and Vicia monantha.

سنوضح فيما يلي أمثلة لبعض النباتات النامية فطرياً في تربة ملحية في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية وبلاد أخرى بالمنطقة الجافة وأجريت عليها دراسات وتجارب حقلية وتحاليل معملية وذلك بهدف التوسع في زراعتها كمحاصيل أعلاف غير تقليدية تروى بمياه الآبار غير العذبة أو بمياه البحار مباشرة أو بتركيزات مختلفة منها.

### ١.٢.٣.٣ نباتات الكوخيا الملحية العلفية Kochia fodder halophytes

نباتات الكوخيا (Kochia spp)، هي نباتات حولية كبيرة الحجم تشبه الشجيرات تتبع الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae تنمو فطرياً في كثير من بلدان المنطقة الجافة بالعالم ومداهما البيئي واسع لتحملها درجات الحرارة العالية وكذلك ملوحة التربة ولها جذور وتدنية عميقة تمتد داخل

التربة إلى أكثر من ٣ م ولها عديد من الجذور الثانوية أما مجموعها الخضري فإنه يرتفع إلى أكثر من ٣, ٥ م في نوع كوخيا انديكا (*Kochia indica*)، والساق عديدة التفرع تحمل أوراقاً عصيرية خضراء وتنتج هذه النباتات كميات هائلة من البذور صغيرة الحجم غنية بالمواد الغذائية.

في بيئتها الطبيعية تبدأ هذه النباتات في الإنبات خلال شهر فبراير من كل عام وتصل إلى ذروه نموها الخضري خلال شهر أغسطس ثم تبدأ في الجفاف حيث يتغير لونها إلى اللون الرصاصي ثم يموت النبات خلال شهر ديسمبر حيث تسقط البذور على الأرض أو تنقل إلى أماكن أخرى بواسطة الرياح لتبدأ دوره حياة جديدة للنبات.

أثبتت التحاليل الكيميائية التي أجراها الدنجاوى (El-Dengawi, 1987, 1990)، أن الأفرع الخضراء والجافة لنبات الكوخيا انديكا (*Kochia indica*)، في مصر تحتوي على المكونات التالية: ٢, ٨٤٪، ٧, ٧٪ ماء، ٤, ٠٪، ٦, ١٪ دهون، ٤, ٣٪، ٦, ١٧٪ بروتين، ٢, ٥٪، ٩, ٣٥٪ مستخلص خال من النتروجين، ١, ٤٪، ٩, ٢٢٪ ألياف، ٦, ٢٪، ٣, ٢٤٪ رمال على التوالي. أما شيرود (Sherrod, 1971, 1973)، فقد وجد أن كمية البروتين في نبات كوخيا سكوباريا (*Kochia scoparia*) تصل إلى حوالي ٩, ١٧٪ ووجد أيضاً أن الكتلة الحيوية لهذا النبات وصلت إلى حوالي ١١, ٣ طن علف جاف للهكتار الواحد في شهر يوليو من كل عام وهذا يدل على أن نبات الكوخيا يعتبر علفاً صيفياً وبناء على هذه النتائج التي دلت على أن نباتات الكوخيا نوعي انديكا *K. Indica*، وسكوباريا *K. scoparia* غنية بالعناصر الغذائية الحيوانية وكذلك لأن إنتاجها الخضري (الكتلة الحيوية) عال. اتجه تفكير معد هذا الكتاب لإجراء تجارب حقلية في السعودية (Zahran, 1986 a,b) (1993a) لاستزراع هذين النوعين في أراضٍ ملحية مع ري التجربة بمياه الآبار المالحة وذلك في منطقة بحره الواقعة ما بين جدة ومكة حيث دلتا وادي فاطمة، والتربة ملحية ومياه الآبار تحتوي على أملاح تحتوي ما بين

٥٥٠٠ - ١٠,٠٠٠ جزء في المليون وبدأت التجربة في شهر فبراير وكانت تروى أسبوعياً بمياه الآبار المالحة واستمر النمو صحياً وفي شهر مايو وصل الغطاء النباتي في أراضي التجربة إلى ٨٠٪ ولكن أقصى نمو النباتات (كوخيا إنديكا، كوخيا سكوباريا) كان خلال شهر أغسطس حيث أخذت القياسات وكانت كما يلي:

- متوسط طول الشجرة ٢٣٥ سم، ٢٢٠ سم متوسط طول الأفرع ٢٨٠ سم، ٢٤٠ سم، متوسط وزن الشجرة ٨,٥ كجم، ٥,٦ كجم لنوعي إنديكا وسكوباري علي التوالي.

وقد أجريت التحاليل الإحصائية على الإنتاج الخضري (العلفى) لهذين النوعين ووجد أنه يتراوح ما بين ٨,٧ - ٩,٨ طن علفاً من كل هكتار يزرع بنبات الكوخيا هذا وقد تمكن الكاتب من زراعة نباتات الكوخيا مرتين كل عام الأولى في شهر فبراير والثانية تبدأ في شهر مايو وهذا يعني أنه يمكن الحصول على محصولين علفيين منهما كل عام.

أفادت نتائج كثير من الدراسات أن نباتات الكوخيا تصلح للرعي مباشرة فقد ذكر زهران (Zahran, 1993) أنه قد أجريت تجربة في ولاية الأريزونا الأمريكية على قطع من الأبقار يتكون من ١٤ بقرة لرعي نبات الكوخيا سكوباريا لمدة ٢٩ يوماً دون تزويدهم بأي أعلاف أخرى وكان الباحث يزن الأبقار يومياً فوجد أن كل بقرة يزداد وزنها بما يقرب من ٠,٤ كجم يومياً وبعد ٢٩ يوماً زاد وزن البقرة إلى حوالي ١٢ كجم وزاد وزن القطيع كله حوالي ٣٣٥ كجم في حوالي الشهر الواحد.

وفي مصر ذكر الدنجاوي (El- Dengawi, 1990) إنه قد ترك بعض الحيوانات المجترة (الأبقار والخراف) وكذلك الحمير ترعى في تجربته لمدة شهر واحد وكانت الحيوانات تنمو طبيعياً دون أن تبدو عليها أي مظاهر الإعياء أو المرض.

بخصوص القيمة الغذائية والهضم لنباتات الكوخيا فقد أفادت الدراسات في الولايات المتحدة واستراليا ومصر (Zahran, 1993) أن معدلات هضم بروتينات الكوخيا سكوباريا تعادل معدلات هضم البرسيم الحجازي (Alfalfa) وتفوق معدلات هضم النجيليات وأجريت تجربة أخرى في مصر على تغذية الكباش بنبات الكوخيا إنديكا حيث كانت الكباش تغذى يوميا على فترتين ٨ صباحاً، ٣ مساءً وكان يقدم إلى كل كبش ٣ كجم علف الكوخيا الجاف - وتم حساب كميات العلف المقدم والمرفوض والمستهلك وأجريت تحاليل كيميائية على هذه الأجزاء الثلاثة من علف الكوخيا انديكا وتمت مقارنتها بمثيلاتها في علف البرسيم الحجازي Alfalfa كما هو موضح بالجدول التالي (رقم ٧).

### جدول رقم (٧)

#### المكونات العلفية لنبات الكوخيا انديكا

| برسيم حجازي<br>جاف | علف الكوخيا انديكا (جاف) |                   |                  | المكونات   |
|--------------------|--------------------------|-------------------|------------------|------------|
|                    | العلف المستهلك (%)       | العلف المرفوض (%) | العلف المقدم (%) |            |
| ١٠٠                | ٩٣,٦                     | ٩٤,٢              | ٩٣               | مادة خام   |
| ٩١,٧               | ٧٨,٧                     | ٩٠,٦              | ٧٩,٨             | مادة عضوية |
| ٢٣,٩               | ١٩,٨                     | ٧,٧               | ٢٨,٦             | بروتين خام |
| ٤٠,٠               | ٣٤,٥                     | ٤٨,٦              | ٣٥,٩             | ألياف خام  |
| ٨,٣                | ٢١,٣                     | ٩,٤               | ٢٠               | رماد       |

وكانت الكمية المرفوضة من نبات الكوخيا انديكا عبارة عن الأجزاء الصلبة من الأفرع والتي تحتوي علي كميات قليلة من البروتين والرماد

وكميات أكثر من الألياف والمادة العضوية بمقارنتها بالكميات التي قدمت والتي استهلكت في أكل الحيوانات ومن ناحية أخرى كانت كميات البروتين الخام والرماد في العلف المستهلك أكبر من تلك الموجودة في علف البرسيم.

• أما معاملات الهضم للمكونات الغذائية لنبات الكوخيا انديكا فكانت كما يلي:

المادة الجافة ٦٠,٦٪، المادة العضوية ٦٠,٢٪ والنشا ٢٥,٨٪ والبروتين الخام ١٤,١٪ والنيتروجين الكلي المهضوم فكان حوالي ٤٦,٩٪ أقل منه في حالة علف البرسيم الحجازي الذي يصل فيه إلي حوالي ٥٠,٠٣٪ (EI- Dengawi, 1990).

٣.٢.٣. نباتات الرغل (القطف) الملحية العلفية *Atriplex fodder halophytes*

شجيرات الرغل القطف (*Atriplex spp*) مختلفة الأشكال والأحجام تتبع الفصيلة الرمرامية *Chenopodiaceae* تنمو في البيئة المالحة الساحلية والداخلية ومعظم أنواعها ثبتت أهميتها كنباتات أعلاف نذكر منها الأنواع التالية: *Atriplex amnicola*, *A. canescens*, *A. cinerea*, *A. halimus*, *A. inamoena*, *A. lentiformis*, *A. leucoclada*, *A. nummularia*, *A. polycarpa*, *A. undulata* وكلها تعتبر غذاءً أساسياً لعدد من الحيوانات البرية مثل الغزلان وبقر المها.

ولأهمية هذه النباتات من النواحي الرعوية والعلفية جذبت أنظار العلماء في كثير من بلدان العالم نذكر منها علي سبيل المثال لا الحصر: (Watson, 1990) (Welch, 1989) (Mckell, 1993) and Ahmed et al., (1994)

وأثبت نتائج هذه الأبحاث والتجارب أن المحصول الخضري لنبات الرغل نوع العدسى *A. lentiformis* في صحراء الأريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية كان حوالي ١٤,٧٪ طن / هكتار / عام بعد ريه بمياه آبار مالحة تصل ملوحتها ما بين ١٢٠٠٠ - ١٥٠٠٠ جزء في المليون ووجد أيضاً أن كميات البروتين التي تحتويها هذه الأنواع من نبات الرغل (القطف) تصل

إلى أكثر من ١٢٪ مما يضعه ضمن نباتات الأعلاف ذات القيمة الغذائية الجيدة هذا وقد أفاد (O'Leary et al., 1985) أنهم قد أجروا تجربة على ٩ أنواع من نباتات الرغل ووجدوا أن الإنتاج الخضري يصل إلى حوالي ١٧٩٤ جم / م<sup>٢</sup> نبات جاف أي حوالي ١٧٩٤٠ كجم / هكتار نبات جاف.

أشار (Malcolm, 1986)، إلى التجارب الناجحة التي أجريت في أمريكا وأستراليا لزراعة نباتات الرغل باستخدام مياه الآبار التي تحتوي على ما بين ١٥٠٠٠ - ٣٠٠٠٠ جزء في المليون أملاح أما أولوري (١٩٨٨) فقد نجح في الحصول على ما بين ٨ - ١٧ طن وزن جاف من نبات الرغل من كل هكتار بعد ري النبات ب ٤٠٪ من مياه البحر.

هذا وهناك العديد من التجارب الناجحة لإدخال زراعة أنواع كثيرة من أنواع نبات الرغل من البلاد العربية وخاصة مصر وسوريا وتونس والمغرب، وأما في دولة الإمارات العربية المتحدة وبناء على كتاب حكومة أبوظبي - دائرة الزراعة والإنتاج الحيواني و مسيرة التطور الزراعية (١٩٨٧) فقد أجريت تجارب على (٦) ستة أنواع من نبات الرغل هي كما يلي:

A. canescens (الرغل الأمريكي) و A. halimus (الرغل الملحي)  
A. polycarpa (الرغل الكاليفورني) و A. lentiformis (الرغل العدس)  
A. leuoclada (الرغل السوري) و A. nummularia (الرغل الأسترالي)  
وذلك لاستزراعها في أربع مناطق تتصف بأراضيها الملحية وهي: الزعلة، الساد، صبرا، السلیمان مع ربيها بمياه الآبار التي تتراوح ملوحتها ما بين: ٤٥٠٠، ٧٠٠٠، ٩٠٠٠، ١٩٠٠٠، ٢٥٠٠٠، ٣٠٠٠٠ جزء في المليون على التوالي. وقد ثبت نجاح جميع الأنواع التي جربت ثم تم تحليل المجموع الخضري لهذه الأنواع لمعرفة محتواها من البروتين التي كانت كما يلي:

الرغل الأسترالي ١٢، ٦٢٥٪، الرغل الأمريكي ١٥، ٧٥٪، الرغل السوري ١٤، ٠٪، الرغل الملحي ١٣، ٦٢٥٪، الرغل الكاليفورني ١١، ٨٧٥٪ والرغل

العدسي ١٨٧, ١١٪ وكلها نسب عالية تؤكد أن هذه الأنواع جميعاً غنية بالمواد الغذائية الحيوانية بالإضافة إلى احتوائها على نسبة عالية من الحديد التي تصل إلى حوالي ٧٠ جزء في المليون في نبات الرغل الأسترالي.

### ٣.٢.٣.٣ البقوليات الملحية العلفية leguminous fodder halophytes

تتصف فصيلة البقوليات Leguminosae بأنها تحتوي على عشرات من الأنواع النباتية التي تصلح لتغذية الحيوانات وكما هو معروف فإن ملك الأعلاف وهو البرسيم الحجازي (الفالفا) *Medicago sativa* وكذلك البرسيم المصري *Trifolium alexandrinum* يتبعان هذه الفصيلة.

وكما هو مبين بالجزء الثاني من هذا الكتاب هناك عدد كبير من الأنواع النباتية الفطرية في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية تتبع هذه الفصيلة منها أنواع تتحمل الملوحة بالتربة وحرارة الجو ومن أهم هذه الأنواع ثلاثة أنواع من نبات السيسبان هي: *Sesbania aegyptiaca*, *S. formosa* وكذلك شجر الغاف (*Prosopis cineraria*) الذي يحتوي أوراقه وثماره على نسبة عالية من البروتينات ونبات العاقول (*Alhagi maurorum*) ومن أهم صفات البقوليات العلفية أنه يمكن حرق جذورها بالتربة لتزيد من خصوبتها بالإضافة إلى أن مجموعها الخضري يقدم كغذاء للحيوانات.

قدم (Ahmed et al., 1994) دراسة عن أحد أنواع نبات السيسبان وهو نوع *S. formosa* كأحد البقوليات سريعة النمو والتي تتحمل درجة الملوحة العالية بالتربة ومحتواها البروتيني يتراوح ما بين ٢٥ - ٤٥ / جرام جاف من النباتات ولذلك فإن الماشية تقبل على رعيها بشهية عالية وقد نجح الباحث في زراعة هذا النوع من أنواع السيسبان في تربة رملية ساحلية وريه بمياه الآبار التي تحتوي على حوالي ١٧٠٠٠ جزء في المليون حيث

وصل طول النبات إلى حوالي ٣٥٠ سم بعد ثمانية أشهر من الزراعة والجدول التالي (رقم ٨) يوضح نتائج تجربة أخرى لنفس البحوث لزراعة نوعين من أنواع السيسبان باستخدام الماء العذب وتركيزين من ماء مالح (٦٠٠٠ ، ١٢٠٠٠) جزء في المليون.

### جدول رقم (٨)

#### الإنتاج الخضري لنوعى نبات السيسبان

| الإنتاج الخضري (طن / هكتار / عام) |                     |         |                     |
|-----------------------------------|---------------------|---------|---------------------|
| ماء مالح                          |                     | ماء عذب | نوع النبات          |
| ١٢٠٠٠ جزء في المليون              | ٦٠٠٠ جزء في المليون |         |                     |
| 12                                | 22                  | 32      | Sesbania sesban     |
| 2                                 | 13                  | 15      | Sesbania aegyptiaca |

وهذا يعني أن *S. Sesban* أكثر تحملاً للملوحة من نوع *S. aegyptiaca* وإن إنتاجه الخضري أكثر أيضاً.

في دولة الإمارات العربية المتحدة ومن خلال النهضة الزراعية والتشجير الشاملة تم زراعة آلاف من أشجار نبات الغاف (*Prosopsis*)، في مناطق شاسعة. وكما هو معروف فإن أوراق وثمار هذا النبات تعتبر غذاءً جيداً للحيوانات (Ahmed et al., 1994) ولذلك فإن الكاتب يقترح جمع هذه الأجزاء على فترات لتكون مادة خام محلية لصناعة الأعلاف بعد إضافة بعض المكونات الضرورية الأخرى التي ترفع من قيمتها الغذائية.

نبات العاقول (*Alhagi maurorum*)، من البقوليات ذات المدى البيئي الواسع التي تنمو في أنواع عديدة من التربة الصحراوية، الملحية، الكلسية

إلخ. وفي نفس الوقت تحتوي أجزاءها الخضرية والجزرية على كميات كبيرة من المواد الغذائية التي تجعل هذا النبات من النباتات العلفية الهامة في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية لو تم استزراعه في أراضٍ ملحية أو في أراضٍ رملية مع ريه بمياه الآبار غير العذبة فقد وجد (El-Demerdash et al., 1996) أن المجموع الخضري والمجموع الجذري لهذا النبات البقولي الذي ينمو فطرياً في المستنقعات الملحية في مصر يحتوى على المكونات التالية: رماد ١٥٪، ١٠٪ ألياف خام، ٢٧,٥٪، ٤٠٪ كربوهيدرات ٥٪، ٥٪ بروتينات ٩,٥، ٥,٥٪ رماد ١١,٧٪، ٩,١٪ على التوالي.

### ٤.٢.٣.٣ النجيليات الملحية العلفية (fodder halophytic grasses)

النباتات التي تتبع الفصيلة النجيلية Gramineae والتي يطلق عليها النجيليات grasses غنية بالمواد الغذائية وخاصة في بذورها ومجموعها الخضري ولذا فإنها تقدم كغذاء أخضر أو كعلف للحيوانات وهناك عدد كبير من النجيليات ينمو فطرياً في المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية في بلاد المنطقة الجافة بالعالم ومنها مصر ودول شبه الجزيرة العربية نذكر منها علي سبيل المثال أنواع تتبع الأجناس التالية:

Aeluropus, Aristida, Arundo, Cynodon, Desmostachya, Halopyrum, Hordeum, Phragmites, Panicum, Pennisetum, Phalaris, Lasiurus, Leptochloa, Saccharum, Sorghum, Spartina, Sporobolus, etc...

وقد تم إجراء تجارب حقلية لاستزراع بعض من هذه الأنواع باستخدام مياه الآبار أو مياه البحر مختلفة التركيز في ريها وذلك في بعض دول شبه الجزيرة العربية وخارجها، ففي دولة الإمارات العربية المتحدة. أجرى (Lieth, 1994) تجربة ناجحة لاستزراع نوعين من النجيليات لهما احتمالات علفية عالية وفي نفس الوقت يتحملان درجة عالية من الملوحة في التربة وحرارة الجو والنوعين هما: *Spartina alternifolia*, *Sporobolus virginicus*

وقد بدأت التجربة بري مائة بادرة من هذين النوعين بمياه آبار قليلة الملوحة (تحتوي على ٢٠٠٠ جزء في المليون) وبعد أن تمكنت البادرات في النمو أختار الباحث ٦٥ بادرة من كل نوع وقام بزراعتها في تربة رملية مع ربيها بمياه تحتوي ٢,٠٠٠، ١٦,٠٠٠، ٣٠,٠٠٠، ٤٠,٠٠٠، ٥٢,٠٠٠ جزء في المليون أي تدرج ملحي يصل إلى ملوحة مياه الخليج العربي (أي أعلى من ملوحة البحار) وتركت النباتات تنمو في صناديق خشبية داخل صوبة تحت درجة حرارة ٣٢م وكان الباحث يجري قياساته وتحليله على النباتات كل شهر خلال الأشهر الأربعة التالية: المتتالية ديسمبر ١٩٩٣، يناير ١٩٩٤، فبراير ١٩٩٤، مارس ١٩٩٤، ووجد أن الوزنين الأخضر والجاف لنبات الأسبارتينا كانا في بداية التجربة في كل المعاملات ١، ١٣ جم/ نبات، ٢، ٣ جم/ نبات على التوالي ثم وصلت الأوزان في نهاية التجربة خلال مارس ١٩٩٤ إلى ما يلي:

- (١) ١، ١٣٣ جم/ نبات، ٣، ٣٨ جم/ نبات على التوالي للنباتات التي رويت بمياه تحتوي على ٢٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٢) ٢، ١١٣ جم/ نبات، ١، ٣٨ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوي على ١٦٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٣) ١، ١٠٦ جم/ نبات، ٥، ٣٦ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوي على ٣٠,٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٤) ٧، ٨٢ جم/ نبات، ٦، ٢٩ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوي على ٤٠,٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٥) ٢، ٨٢ جم/ نبات، ٩، ٢٩ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوي على ٥٢,٠٠٠ جزء في المليون أملاح (تركيز أملاح مياه الخليج العربي) على التوالي.

ووجد أن الوزنين الأخضر والجاف لنبات الأسبوروبولاس *Sporobolus*

كانا في بداية التجربة ٧,٨ جم/ نبات، ٢,٨ جم/ نبات، لكل معاملات الري ثم وصلا إلى الأوزان التالية بعد نهاية التجربة في مارس ١٩٩٤:

- (١) ٣٣,٣ جم/ نبات، ١٥,١ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوى على ٢٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٢) ٣١,٤ جم/ نبات، ٢٤,٥ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوى على ١٦٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٣) ١٦,٩ جم/ نبات، ٨,٥ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوي على ٣٠,٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٤) ٢١,٢ جم/ نبات، ٩,٩ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوى على ٤٠,٠٠٠ جزء في المليون أملاح على التوالي.
- (٥) ١٤,٨ جم/ نبات، ٧,١ جم/ نبات للنباتات التي كانت تروى بمياه تحتوى على ٥٢,٠٠٠ جزء في المليون أملاح (مياه الخليج العربي) على التوالي.

وهذا يعني أن هذين النوعين من النجيليات الاسبارتينا والأسبوروبولاس الذين يحتويا على ما بين ٩,٥%، ١,٦% بروتين، ٥,٢٢%، ٣,٢٥% ألياف، ١٢%، ٢١% رماد على التوالي يمكن زراعتهما في أراضٍ رملية مع ريهما بمياه مالحة يصل تركيز الأملاح فيها إلى تركيز مياه الخليج العربي ولكن الإنتاج الخضري يقل كلما ارتفع تركيز الأملاح.

وفي باكستان قام (Ahmed et al., 1994) بزراعة ثلاثة أنواع من النجيليات هي *Panicum turgidum*, *Sporobolus arabicus*, *Leptochloa fusca* في أراضٍ رملية مع ريهما بمياه مالحة تحتوى على ما بين ١٨,٠٠٠، ٢٠,٠٠٠ جزء في المليون وكانت نتائج التجربة كما هو موضح بالجدول التالي:

## جدول رقم (٨)

### الإنتاج الخضري لثلاث أنواع من النجيليات

| الإنتاج الخضري (طن / هكتار / عام)                |          |                 |          |            |
|--|----------|-----------------|----------|------------|
| الري بمياه مالحة ١٨٠٠٠ -<br>٢٠٠٠٠ جزء في المليون |          | الري بمياه عذبة |          | نوع النبات |
| ورق جاف  | ورق أخضر | ورق جاف         | ورق أخضر |            |
| 32   | 71       | 41              | 85       | Panicum    |
| 18   | 40       | 20              | 48       | Sporobouls |
| 12   | 26       | 10.5            | 25       | Leptochloa |

وهذه النتائج تدل علي ما يلي:

- (١) أنواع النجيليات الثلاثة نجحت في النمو في أرض رملية مع ريها بمياه مالحة تصل ملوحتها إلي ٢٠,٠٠٠ جزء في المليون.
- (٢) نقص الإنتاج الخضري الأخضر والجاف في نوعي Panicum, Sporobolus عند ريها بالمياه المالحة عنه عندما كانا يرويان بالمياه العذبة أما نبات Leptochloa فإن محصوله الخضري لم يتأثر بملوحة مياه الري. وقد أفاد (Malik et al., 1986) أن نبات Leptochloa fusca (Kallar Gras) يعتبر من النباتات المستساغة للحيوانات والتي تتحمل للملوحة العالية بالتربة وقد قدم كعلف للجواموس والخراف والماعز ويقوم الفلاحون بزراعته في أراضٍ سبخة في ولاية البنجاب الباكستانية بالإضافة إلي أنه يمكن تخزينه أيضا كعلف جاف عند اللزوم حيث يمكن أخذ ٤ حشات

منه كل عام. وقدّر البحاّث أنّ الإنتاج الأسبوعي لهذا النبات المنزرع تحت عوامل الملوحة في باكستان وصل إلى حوالي ٤٢,١ طن / هكتار / أسبوعياً (ورق جاف) بالإضافة إلى أنّ زراعته في الأراضي السبخة أدت إلى تقليل الملوحة في التربة مما شجّع الفلاحين لتفضيل هذا النبات النجيلي لزراعته في الأراضي الملحية والمغمورة بالمياه.

٥.٢.٣.٣ نباتات القرم الملحية العلفية mangroves: fodder halophytes

نباتات القرم (الشورة) mangroves أشجار وشجيرات تنمو بالمياه الضحلة ما بين المد والجزر بسواحل المحيطات والبحار والخلجان الواقعة بالمنطقة المدارية وتحت المدارية بالعالم شاملة مصر وبلدان شبه الجزيرة العربية - وهي نباتات مقاومة للملوحة ومتأقلمة معها بنجاح.

من الناحية التصنيفية يوجد بالعالم حوالي ٥٥ نوعاً من أنواع نبات القرم تختلف في أشكالها وصفاتها المورفولوجية وتبعاً للعوامل البيئية الساحلية والمناخية في المناطق التي تنمو فيها، هذا ويعتبر نوعي الأفيسينيا مارينا (Avicennia marina) والريزوفورا ماكروناتا Rhizophora mucronata الأكثر شيوعاً وانتشاراً عن باقي أنواع القرم وهناك مراجع تفيد أنّ الاسم العلمي لنبات الأفيسينيا مارينا يعود إلى اسم العالم العربي ابن سينا ولذلك فقد أطلق على هذا النبات أيضاً نبات ابن سينا (مجاهد وآخرون ١٩٥٦).

تعتبر نباتات القرم من أهم النباتات الساحلية التي تكون نظاماً بيئياً خاصاً بها (mangrove ecosystem) غنياً بمكوناته العضوية و ذكر سكهوب وقريان (١٩٨٨) أنّ إنتاج المواد العضوية في بيئة نبات القرم بساحل الخليج العربي (المملكة العربية السعودية) يصل إلى حوالي ٣ كجم / كم<sup>٢</sup> بالمقارنة بأجزاء السواحل الأخرى التي لا تنمو عليها نباتات القرم والتي يصل فيها

إنتاج المواد العضوية إلى أقل من ١, ٠ كجم / كم<sup>٢</sup> وهذه الخاصية ناتجة بالطبع من نثار أوراق وأجزاء نباتات القرم التي تكون غذاءً جيداً للعديد من الكائنات الحية البحرية مما يساعد على تنوع هذه الكائنات في السلسلة الغذائية الساحلية التي تكون أشجار القرم المنتج الأول فيها (Van dervalk & Attiwi, 1984)، وهذا يعني أن النظام البيئي لنباتات القرم الغني بمواده الغذائية يجذب الأسماك والكائنات البحرية الأخرى للاستيطان فيها لتوافر الغذاء لها وأيضاً لسهولة اختفائها بين النباتات مما يجعل غابات القرم أحد أهم المزارع الطبيعية السمكية ومن هنا تأتي أهمية هذه النباتات على سواحل مصر وشبه الجزيرة العربية حيث تقل الموارد الغذائية النباتية للحيوانات والأسماك لوقوعه في الحزام الصحراوي الجاف بالعالم هذا بالإضافة إلى اعتماد الإنسان الخليجي على الأسماك كغذاء رئيس.

نباتات القرم لا تحتاج لزراعتها وإكثارها إلا لمياه البحر مباشرة وتربة رملية وطينية ودرجة حرارة عالية ورطوبة جوية عالية أيضاً وكلها عوامل بيئية متوفرة في سواحل مصر وشبه الجزيرة العربية، أما أوراق نبات القرم نوع الأفيسينيا مارينا التي تحتوى على حوالي ١٣٪ من وزنها الجاف بروتينات (Gihad, 1996) يمكنها أيضاً أن تكون غذاء أخضر أو علفاً جافاً مصنعاً للماشية وبالرغم من ذلك فقد لعب الإنسان العربي في الماضي دوراً سلبياً ساهم في اختفاء مساحات شاسعة من غابات القرم مما أدى إلى التصحر في أجزاء كبيرة من سواحلنا العربية وهذا مما دعى المسؤولين في كل دول الخليج العربي إلى إجراء تجارب حقلية وعلى نطاق واسع لاستزراع نباتات القرم ليس فقط الأفيسينيا مارينا ولكن أنواع أخرى مثل رايزوفورا استايلوزا *Rhizophora stylosa* المستوردة من اليابان ونوع رايزوفورا ماكروناتا *Rhizophora mucronata* الذي يوجد بكميات قليلة على ساحل البحر الأحمر السعودي (عبد الرازق ١٩٩٤، بن حيدر ١٩٩٤) وهناك برامج طموحة لتشجير سواحل بعض الجزر الواقعة بالخليج العربي مثل

جزيرتي صير بني ياس والسمايلية في دولة الإمارات العربية المتحدة  
(Zahran, 1997)

### ٦.٢.٣.٣ نبات البنجر: محصول أعلاف ملحي fodder halophytic beets

نبات البنجر (*Beta vulgaris*) يتبع الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae أحد النباتات ذات الجذور المتشحمة والغنية بالمواد الغذائية والتي لها احتمالات علفية عالية في بلاد المناطق الجافة بالعالم حيث نجحت زراعته في أراض رملية مع ريه بمياه الآبار المالحة وذلك بناء على التجارب التي أجراها (Ahmed et al., 1994) مستخدماً مياه ري تحتوي على ١٧٠٠٠ سبعة عشر ألف جزء في المليون أملاح وبالمقارنة مع النبات التي تم ريه بمياه عذبة كان وزن المجموع الخضري والجذري كما هو موضح بالجدول التالي:

| الوزن الجاف (جم/ نبات)                |           | الوزن الأخضر (جم/ نبات)               |           | جزء نبات البنجر |
|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------------|
| مياه مالحة<br>١٧٠٠٠ جزء<br>في المليون | مياه عذبة | مياه مالحة<br>١٧٠٠٠ جزء<br>في المليون | مياه عذبة |                 |
| ٢٤ - ٢٢                               | ٢٣ - ١٩   | ١٢٩ - ٨٨                              | ١١٨ - ٩٥  | المجموع الخضري  |
| ٢٩ - ٢٠                               | ٥٦ - ٣٠   | ١٣٦ - ١١٢                             | ١٣٩ - ١٣٢ | الجذر           |

وتؤكد هذه النتائج أن ري النبات بمياه الآبار المالحة حتى ١٧٠٠٠ جزء في المليون قللت بنسبة ضئيلة جداً في المحصول العلفي لجذر نبات البنجر هذا وقد وجد الباحث أن إضافة سماد البوتاسيوم يزيد من الإنتاج العلفي للنبات المنزوع في تربة ملحية.

## الاستنتاجات

●● يستنتج مما سبق ما يلي:

- ١- صحاري وجبال المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية في الوطن العربي غنية بثرواتها النباتية الفطرية التي يمكن اعتبارها العمود الفقري للتنمية البيئية في تلك الدول و هذه النباتات تتميز بصفات مورفولوجية و فسيولوجية تمكنها من النمو والتكاثر تحت عوامل الاجهادات البيئية المتطرفة: درجة حرارة عالية، و قلة الأمطار، ودرجة التبخر، و العالية ملوحة التربة.
- ٢- عدد كبير من هذه الأنواع النباتية الفطرية تحتوى علي مكونات غذائية (بروتينات، دهون، كربوهيدرات ألخ) بنسبة عالية تؤكد صلاحيتها لتكون غذاء جيداً للماشية دون أن يحدث أكلها أي أعراض جانبية للحيوانات التي تتغذى عليها.
- ٣- الأنواع النباتية الفطرية العلفية والتي تتحمل الملوحة بالتربة يمكن التوسع في زراعتها في تربة رملية مع ريها بمياه الآبار المالحة أو بمياه البحر مباشرة أو بتركيزات مختلفة وذلك لتكون محاصيل علفية غير تقليدية.
- ٤- الأنواع النباتية العلفية الملحية التي يوصي البحث بإدخال زراعتها أو التوسع في زراعة القائم منها في دول الوطن العربي تشتمل علي أنواع من النباتات التالية:

أ- نباتات تروى بمياه الآبار:

الكوخيا - الرغل (القطف) - بعض البقوليات - بعض النجيليات - البنجر.

ب- نباتات تروى بمياه البحر مباشرة أو بتركيزات مختلفة مثل القرم

والأسبارتينا والاسبوربولاس.

٥- يمكن الاعتماد علي المحصول الخضري لهذه النباتات إذا أدخل كمحصول أعلاف غير تقليدي في صحراء الوطن العربي- كغذاء أخضر للماشية أو لتصنيعه كعلف جاف.

٣.٣.٣ نباتات الألياف الفطرية fiber producing plants

٣.٣.٣.١ تقديم...

لم تكن نباتات الألياف النامية فطريا في الصحارى الساحلية والداخلية بالوطن العربي موضع اهتمام كثير من العلماء حيث كان كل الاهتمام منصباً على النباتات الطبية بصفة أولى ثم النباتات الرعوية والمنتجة للأعلاف وهذا أدى إلى النقص في عدد البحوث المنشورة عن هذه المجموعة من النباتات التي أعتقد- من وجهة نظري المتواضعة- لا تقل أهمية من الناحية الاقتصادية والتنموية عن النباتات الإقتصادية الأخرى وخصوصا وهي المصدر الوحيد لصناعة إستراتيجية يزداد الطلب عليها باضطراد وهي صناعة الورق التي تفتز أسعارها عالميا بدرجة كبيرة مما يؤثر سلبا على الخطط التنموية في البلاد المستوردة للورق ولب الورق.

الفلورة المكونة للغطاءات النباتية الفطرية المتنوعة في صحاري الوطن العربي تشتمل على عديد من الأنواع النباتية التي تتصف بأليافها القوية ذات الصفات الفيزيائية والكيميائية التي تؤهلها لأن تكون مواد خام لصناعة الورق ولبعض الصناعات الهامة الأخرى ومن بين تلك النباتات واسعة الانتشار في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية الأنواع التالية:

*Calotropis procera*, *Leptadenia pyrotechnics*, *Thymelaea hirsuta*, *Phragmites australis*, *Desmostachya bipinnata*, *Juncus rigidus*, *J. acutus*, *Imperata cylindrica*, *Stipagrostis* spp., *Crotalaria aegyptiaca* and *Avicennia marina*.

ومن البحوث المنشورة التي أفادت عن تواجد هذه النباتات وغيرها من

نباتات الألياف في مصر وشبه الجزيرة العربية وأهمية بعضها اقتصاديا  
مايلي:

Vesey-Fitzgerald (1955, 1957a,b), Allerd (1968), Batanouny & Abdel Wahab (1973), Zahran & Boulos (1973), T?ckholm (1974), Migahid (1978), Khan (1980), Batanouny (1981), Batanouny & Baeshin (1982), Danin (1983), Danin et al. (1985), Western (1981, 1987, 1989), Younes et al. (1983) Zahran (1983a,b, 1993a,b, 2003), Mandaville (1986, 1990) and Amer & Zahran (1999).

بالإضافة إلى المراجع المنشورة باللغة العربية مثل: زهران (١٩٧٠)،  
العودات وآخرون (١٩٨١)، والزغت وآل الشيخ (١٩٩٥)، وسعد (١٩٩٨)  
والموصلي (١٩٩٩).

وجدير بالذكر أن شجيرات العشار والمرخ والمتان *Calotropis procera*,  
*Leptadenia pyrotechnica* and *Thymelaea hirsuta* تتحمل الجفاف على  
درجات متفاوتة وتستخدم في صناعة الحبال أما النباتات النجيلية مثل  
الحلفا والحججه (*Desmostachya bipinnata* and *Phragmitis australis*)  
المتحملة للملوحة بالتربة ودرجات الحرارة العالية فتستخدم في صناعة  
الورق في بعض البلدان العربية مثل الجزائر.

ونخيل البلح (*Phoenix dactylifera*) واسع الانتشار في كل الصحارى  
الساحلية والداخلية وخاصة في الواحات وهي أشجار تنمو فطريا أو تزرع  
فكل أجزائها لها استخدامات عديدة ومنها صناعة الألياف (الحبال  
والسلال ومواد الحشو وبعض الأثاث)، في الأزمان القديمة والحديثة  
(الموصلي ١٩٩٩).

ونخيل الدوم يتبع نفس فصيلة نخيل البلح (*Hyphaene thebaica*)  
الفصيلة النخيلية (*Palmae*)، إلا أن الدوم شجرة متفرعة منتشرة بكثرة في  
جنوب الصحارى المصرية وكذلك في جنوب صحراء شبه الجزيرة العربية

وتستخدم أجزاؤه في نفس الأغراض التي يستخدم فيها نخيل البلح ولكن خشبه أقوى وأصلب من خشب نخيل البلح ولذا يستخدم في أعمال البناء وصنع الأبواب والنوافذ أما البذور الصلبة فيصنع منها الزراير وفي السودان حيث يغزر نمو الدوم تصنع من بذوره الصلبة زجاجات العطور وكذلك الأغراض التي تصنع من العاج كبديل له وهناك نوع ثالث من النخيل وهو نخيل الأرجون (Medemia argune) الذي ينمو بأعداد قليلة جداً في واحة دنجل في أقصى جنوب الصحراء الغربية في مصر ولكنها منتشرة في صحارى السودان (Zahran, 1967) وذكر سعد (١٩٩٨) أن ثمار الأرجون اكتشفت في مقابر قدماء المصريين حيث كانت النخلة تنمو في صحراء النوبة المصرية ولكن بأعداد أقل بكثير من نخيل البلح ونخيل الدوم وبالطبع فإن استخداماتها وبصفة خاصة استخدامات أليافها تشابه استخدامات أجزاء النخيل الأخرى بالإضافة إلي أن ثمرتها تؤكل كثمار الدوم والبلح.

أما نبات البردي (Cyperus papyrus) فهو أحد نباتات الألياف التي تنمو فطريا في المستنقعات القصبية في مصر والمغرب. ولهذا النبات أهمية تاريخية واقتصادية حيث استخدمه قدماء المصريين في صناعة أول أفرخ الكتابة وكذلك استخدم في صناعة القوارب (El-Hadidi, 1971, Crystal, 1999, Serag, 2000 and Zahran, 2003).

وقد جاء في كتاب نباتات مصر القديمة للأستاذ الدكتور شكري إبراهيم سعد (١٩٩٨) أن قدماء المصريين قد استخدموا نبات البردي في أغراض شتى كغذاء وورداء وفي صناعات كثيرة مثل صناعة الأحبال والنعال والحصر والأسفاط والسلال والكراسي بالإضافة إلي صناعة أوراق البردي للكتابة. وأضاف نفس المؤلف أنه منذ عصر ما قبل الاسرات والبردي يستخدم في عمل قوارب صغيرة كانت أداة الانتقال في النيل وكما ذكر في الكتاب المقدس وفي القرآن الكريم أن والدة سيدنا موسى عليه السلام قد

وضعت الطفل في سفظ من البردي وألقته في النيل بعيداً عن أعين رجال فرعون مصر (Zahran & Willis, 2003) .

نبات الحلفا نوع *Imperata cylindrica* ونبات الحلفا نوع *Desmostachya bipinnata* ويطلق عليه أيضاً ديل القط، نباتان نجيليان معمران يستعملان في صناعة الحصر والسلال والأسفاط والحبال.

الديس *Typha spp.* والغاب *Arundo donax* الأول يتبع الفصيلة التيفية (*Typhaceae*) والثاني يتبع النجيليات وهما متشابهان شكلاً، وكلاهما من نباتات المستنقعات القصبية ويستخدمان في صناعة الحصر والسلال والأقفاص وكذلك تستخدم السيقان في عمل أسقف المنازل.

الحجنة (*Phragmites australis*) عشب معمر طويل من النجيليات واسع الانتشار في موئل المستنقعات القصبية في الصحاري الساحلية وحول الينابيع في الواحات والمنخفضات بالصحاري الداخلية وكذلك ينمو في الأراضي الملحية المشبعة بالماء كما هو الحال في سواحل البحر الأحمر المصري والسعودي - تجمع سيقان هذا النبات لصنع أسقف المنازل في الريف ولعمل الأسيجة أما الأوراق فيصنع منها الحصر للنوم.

ومن نباتات الألياف التي أجريت عليها عديد من البحوث والدراسات بواسطة معد هذا الكتاب وغيره من علماء البيئة النباتية هما نباتي السمار المر نوعي أكيوتاس وريجيداس *Juncus acutus and Juncus rigidus* وسنقدم في الصفحات التالية تقريراً علمياً وافياً عن هذين النباتين المتحملان للملوحة العالية بالتربة وحرارة الجو المرتفعة وقلة الأمطار وفي نفس الوقت لهما فوائد جمة من أهمها استخدامهما كمادة خام لإنتاج الورق الجيد.

## أ- الصفات الايكولوجية

يرى علماء البيئة النباتية أن المناطق الخضراء بالعالم تقل مساحاتها عاماً بعد عام وذلك نتيجة للتقطيع العشوائي غير المقنن وخاصة الأشجار بالغابات لاستخدامها في صناعة الأثاث والورق والمنازل وكل الأغراض الأخرى ومن ثم فلن يكون في مقدور البلاد المصدرة للأخشاب - وكلها تقع في المناطق المطيرة بالعالم تغطية المطالب المتزايدة للبلاد المستوردة لها- ومعظمها يقع في المنطقة الجافة بالعالم - ولهذا السبب أتجه علماء البيئة النباتية في مصر وشبه الجزيرة العربية وكل بلدان الوطن العربي وبلدان المنطقة الجافة بالعالم إلى البحث عن بدائل نباتية محلية يمكن أن تغطي ولو جزئياً احتياجاتها من الأخشاب التي تدخل في الصناعات الاستراتيجية وأهمها بلا شك صناعة الورق.

تعتمد صناعة الورق في مصر وبلاد شبه الجزيرة العربية وباقي بلدان الوطن العربي على مواد محلية متمثلة في قش الأرز ومصاص القصب وربما بعض الأنواع النباتية الأخرى مثل الحجنة والحلفا- إلا أن الورق المنتج من هذه المواد الخام المحلية ليس فقط منخفض الجودة ويلزم أن يخلط مع لب ورق مستورد من الخارج ولكنه أيضاً لا يكفي احتياجات تلك البلاد (التي ترتفع ارتفاعاً فلكياً كل عام)، ومن ثم تستورد معظم هذه المتطلبات من مختلف أنواع الورق من الخارج مما يكلفها مبالغ طائلة كان في الإمكان توفيرها لو كانت هناك المصادر الطبيعية للنباتات التي تصلح لإنتاج الورق الجيد الكافي وللأسف الشديد وحتى وقتنا الحالي فالمادة الخام التي تنتج الورق الجيد والتي تغطي احتياجات مصانع الورق في مصر وشبه الجزيرة العربية غير متوفرة على الإطلاق وذلك لعدم تواجد المساحات الخضراء في صحارى الوطن العربي التي تنمو عليها نباتات

ألياف تصلح كمادة خام لصناعة الورق الجيد وبناءً على هذه الأسباب واعتماداً على الدراسات البيئية التي أجراها المؤلف وآخرون على الغطاء النباتي في مصر وبلاد شبه الجزيرة العربية ثم اختيار نبات السمار المر نوعي جانكاس أكيوتاس وجانكاس ريجيداس من النواحي البيئية والكيميائية والصناعية لاستخدامها في صناعة الورق.

وهناك سؤال ربما يجول في خواطر السادة القراء: لماذا وقع الاختيار على هذين النباتين ولم يتم اختيار غيرهما من نباتات الألياف النامية فطرياً في صحارى مصر وشبه الجزيرة العربية؟ .... فكما سبق ذكره في الجزء الثاني من هذا الكتاب فنباتي السمار المر بنوعيه (ريجيداس و اكيوتاس) من الأنواع النباتية شديدة التحمل للملوحة بالتربة وحرارة الجو المرتفعة وقد تم رصدتهما يسودان عشيرتين نباتيتين في الأراضي الملحية الساحلية والداخلية (وبصفة خاصة نوع ريجيداس) في مصر وشبه الجزيرة العربية وكلاهما من النباتات الملحية المجمعلة للأملح أي تلك التي تقوم بامتصاص الماء المالح من التربة وتجميع الأملاح الزائدة عن احتياجاته في الجزء العلوي من سيقانها الورقية (the culms) الخضراء وهي صفة تجعلهما من النباتات التي يمكن أن تستخدم في تقليل ملوحة التربة بيولوجياً وقد أفاد (Boyko, 1966) أن مع كل حشة لهذه السوق الورقية يحدث انخفاض في ملوحة التربة.

نبات السمار المر نوع ريجيداس *Juncus rigidus* يتصف بسوقه الورقية الخضراء الأسطوانية القوية والصلبة والتي يصعب قطعها لاحتوائها على ألياف قوية وهي عديمة العقد يصل ارتفاعها أكثر من ١٠٠ سم وتتكون بأعداد وفيرة من خلال براعم عديدة منتشرة على ريزوماتها التي تمتد تحت سطح الأرض في جميع الاتجاهات ومن ثم تغزو وتستعمر مساحات كبيرة تحت سطح الأرض وأيضاً تصل التغطية الخضراء لهذه النباتات إلى

حوالي ١٠٪ فوق سطح الأرض وذلك خلال ٢ - ٣ سنوات من بداية نمو النبات - التوزيع الجغرافي لنبات السمار المر نوع ريجيداس في مصر وشبه الجزيرة العربية يدل دلالة قاطعة أنه من النباتات الملحية التي تتحمل الملوحة العالية بالتربة ودرجات الحرارة العالية بالجو ولأنه نبات معمر يرى طول العام في الأراضي الملحية الساحلية والداخلية الصحاري.

نبات السمار المر نوع اكيوتاس (*Juncus acutus*) يبدو أنه يتشابه مورفولوجيا مع شقيقه السمار المر نوع ريجيداس (*J. rigidus*) إلا أنهما في الحقيقة مختلفان. فريزومات نوع اكيوتاس لا تمتد إلى مسافات بعيدة تحت سطح الأرض ولكن نموها يكون محصوراً في منطقة محدودة وكذلك جزءها الخضري فوق سطح الأرض- إلا أن سيقانها الورقية (*the culms*) لا تختلف كثيراً عن تلك في نوع ريجيداس فكلاهما قوى وبدون عقد. وهذا هو الجزء الذي يستخدم في صناعة الورق. وقد أفادت الدراسات البيئية عن التوزيع الجغرافي لنوع اكيوتاس عدم نموه في الأراضي الملحية بالمناطق شديدة الجفاف جنوب مصر وربما يدل ذلك علي أنه أقل تحملاً لدرجات الحرارة والجفاف العالية عن شقيقه نوع ريجيداس.

#### ب - الاحتمالات الاقتصادية

لنباتات السمار المر نوعي ريجيداس و اكيوتاس استخدامات عديدة - فكما هو معروف لدى البدو أن أجود أنواع الحصير تصنع من الجزء الأخضر للنباتين (السوق الورقية) ولذا يطلقون عليهما سمار الحصر أو قش الحصر بالإضافة إلى استخدامها في صناعة السلال الجيدة وقديماً كان قدماء المصريين يستخدمونها في صناعة الصنادل (*Tackholm & Drar, 1954*) ولقوة أليافه فهو نبات غير مقبول للرعي من الماشية إلا أنها تقبل بشدة على أكل ثماره وبذوره التي ثبت أنها غنية في محتواها من الزيوت والدهون وبصفة خاصة الأحماض البالميتية والأوولية واللينوليكية

واللوريكية والميرستكية وبالإضافة إلي حوالي ٥٢ نوعا من الجليسيريدات وهذا يدل على أن بذور نباتي السمار يمكن استخدامها كمادة خام لإنتاج الزيوت المختلفة (Osman et al., 1995) بالإضافة إلى أن التحاليل الكيميائية للبذور والسوق الورقية أثبتت احتوائها على عديد من الأحماض الأمينية وعلى كميات كبيرة من الفلافونات والجلايكوسيدات والصابونيات والتانينات والإستيروول غير المركز (Zahran & El-Habibi, 1979)، إلا أن أهم استخدامات نباتي السمار المر نوعي ريجيداس و اكيوتاس (وخاصة نوع ريجيداس)<sup>(١)</sup> هي كمادة خام في صناعة أجود أنواع الورق مثل ورق البنكنوت وورق الطباعة وورق التجليد وورق الكرتون بألوان وتخانات مختلفة وقد أجريت التحاليل العملية والتجارب نصف الصناعية على النباتين في مصانع شركة الورق الأهلية بالإسكندرية في مصر وقد ثبت أن السوق الورقية الخضراء لنباتي السمار المر تحتوى علي ما يلي:

١- نسبة عالية من الفاسيلولوز (a- cellulose) حوالي (٨, ٣٩٪) ونسبة منخفضة من كل من الرماد (٥, ٦٪) واللجنين (٣, ١٣٪) ومن المعروف أنه كلما نقصت كميات اللجين والرماد وزادت كميات السيلولوز في المادة الخام تزداد جودة الورق المنتج. وقد أثبتت الدراسات التشريحية أن أطوال ألياف نبات السمار المر نوع ريجيداس تتراوح ما بين ٤٦٧ - ٢٤٢١ مايكرون بمتوسط ١٤٨٤ مايكرون (١, ٤٨٤ مم) ومتوسط عرض حوالي ١٦ مايكرون (١٦, ٠ مم) ونسبة الطول إلي العرض لكل ليفة تصل حوالي ٩٢,٧ - ١ وتخانة جدار الخلية الليفية يصل إلى حوالي ٦,٥ مايكرون (٠, ٠٠٦٥ مم) وأن كمية الألياف التي تزيد أطوالها عن ١٠٠٠ ميكرون (١مم) وهو الطول المفضل لصناعة الورق (Zahran et al. 1972) وفي مقاله المعنون "الورق وأهم

---

(١) كلمة ريجيداس (rigidus) تعني القوي والصلب - وبالنسبة لنبات السمار المر نوع ريجيداس فإنه يصعب تقطيع سوقة الورقية (الجزء الأخضر فوق سطح الأرض) إلا بآلة حادة وهذا هو الجزء المستخدم في صناعة الورق.

مكوناته" ذكر منتصر (١٩٧٠) أن الورق العادي يتركب من عدد كبير جدا من الألياف الرقيقة التي تشبه الشعيرات وهذه الألياف متداخل بعضها في بعض ومتلاصقة بحيث يكون سطحها متصلا أملس ويمكن رؤية هذه الألياف بالعين المجردة عند تمزيق قطعة من الورق فتبرز الألياف من حواف الورق. تتركب جميع هذه الألياف من مادة السيليلوز وهو مركب من ثلاثة عناصر: الكربون والهيدروجين والأكسجين وتعمل علي بنائه الخلايا الحية في النباتات بطريقة معقدة وتعد ألياف القطن أنقى الصور التي يوجد عليها السيليلوز في الطبيعة. والورق كما نعرفه حاليا عبارة عن رقائق مستوية تتكون من ألياف السيليلوز التي إذا أضيفت إليها بعض المعادن كالطفل الأبيض ومسحوق الحجر الجيري مع بعض الراتنجات فإن هذه المواد تسد مسام الورق وتجعله قابلا للصلل وصالحا للكتابة والطباعة عليه. وعلي ذلك فألياف السيليلوز هي أهم مكونات الورق ولا بد من توافر مصدر مناسب لهذه الألياف التي يصنع منها الورق بعد خلطها بمواد التجهيز فيصبح صالحا للكتابة ولغير ذلك من الأغراض. ويمكن الحصول علي ألياف السيليلوز بطرق ونسب مختلفة من أخشاب الأشجار الرخوة (soft wood) وأيضا من أجزاء بعض النباتات الأخرى وتتوقف جودة الورق المنتج ومن ثم قيمته المادية علي ارتفاع نسبة مادة السيليلوز ونقاؤها في المادة الخام.

المناقشة السابقة أوضحت أن نبات السمار المر نوع ريجيداس يمكن أن يستخدم كمادة خام محلية لصناعة الورق في مصر والبلاد العربية الأخرى كبديل لجزء من كميات لب الورق والورق المستوردة من الخارج ومن ثم توفير جزء كبير من الأموال الطائلة التي تنفق وبازدياد مطرد كل عام. ولكن قبل أن نقدم هذا الاقتراح للمسؤولين في الوطن العربي يلزم توفير كميات المادة الخام من نبات السمار المر نوع ريجيداس التي تكفي لتشغيل مصانع الورق وهذا يستدعي تواجد مساحات واسعة من الأرض مغطاة بهذا النبات الذي

يُحش كل عام لجمع سوقه الورقية الخضراء (the culms) ونقلها إلى مصانع الورق. وفي الدراسة الحقلية للعشيرة التي يسودها نبات السمار المر نوع ريجيداس في الأراضي الملحية في منخفض وادي النطرون (Zahran & Girgis, 1970) وجد أن الهكتار المغطى بهذا النبات ينتج ٩٥ - ١٠٧ طن وزن أخضر (fresh weight) الذي يعطي ٣٨ - ٤٣ طن وزناً جافاً (dry weight) وبخصوص إنتاج لب الورق من السوق الورقية لنبات السمار المر نوع ريجيداس فقد كانت نتيجة التجربة الاسترشادية التي أجريت في مصانع شركة الورق الأهلية مشجعة للغاية حيث تم إنتاج ما بين ٣٧٥ - ٤٠٠ كجم لب ورق من طن المادة الخام الجاف وهذا يعني أن هكتار الأرض المغطى بهذا النبات يمكن أن ينتج ما بين ١٤,٢ - ١٥,٢ طن لب ورق كل عام. ومن المعروف أن نبات السمار المر نوع ريجيداس يزرع مرة واحدة وتظل ريزوماته في التربة لأعوام طويلة معطية كل عام محصولاً خضرياً جديداً. وقد وجد أن مصنع الورق متوسط الحجم يحتاج لتشغيله طوال العام حوالي ٦٠٠,٠٠٠ طن مادة خام خضراء أي حوالي ٢٤٠,٠٠٠ طن مادة خام جافة أي حوالي ٦٠٠٠ (ستة آلاف) فدان مغطاة تماماً بنبات السمار المر.

فهل هذه الكميات الضخمة متوفرة في الغطاء النباتي الفطري في الصحارى الساحلية أو الداخلية في الوطن العربي؟ وإجابة هذا السؤال يمكن استنتاجها من الدراسات البيئية علي الغطاء النباتي الفطري في صحاري الوطن العربي والمثلة بصحاري مصر وشبه الجزيرة العربية (الجزء الثاني من هذا الكتاب) والذي أوضح أن هذه الكميات غير متوفرة كغطاء نباتي فطري للعشيرة التي يسودها نبات السمار المر نوع ريجيداس وبناءً عليه يلزم زراعة هذا النبات في مساحات من الأراضي الملحية الساحلية والداخلية في صحاري مصر وشبه الجزيرة العربية لتعطي إنتاجاً خضرياً من نبات السمار المر نوع ريجيداس لتغطية لاحتياجات المطلوبة من المادة الخام للمصانع.

## ج - التجارب الحقلية

كما هو معروف فنبات السمار المر بنوعيه ريجيداس واكيوتاس (*Juncus rigidus and J. acutus*) من النباتات المتحملة للملوحة والمجمعة للأملح ومن ثم أجريت بعض التجارب الحقلية علي استزراعها في الأراضي غير الصالحة للزراعة والتي تحتوي على كميات عالية من الأملاح أو كربونات الكالسيوم وذلك في منطقتين ساحليتين على ساحل البحر المتوسط المصري- وفيما يلي وصفاً مختصراً عن هاتين التجريبتين.

### • أولاً: تجربة الاستزراع في الأراضي الملحية

أجريت هذه التجربة في قطعة أرض ملحية متاخمة لبحيرة المنزلة بالساحل الشمالي (ساحل البحر المتوسط)، في مصر وقد تم اختيار مكان التجربة في تربة رديئة الصرف حيث عمق المياه الأرضية يتراوح ما بين ١٠ - ١٥ سم صيفاً، ٥٠ - ٧٠ سم شتاءً وهذا يعني أن التربة مشبعة بالماء معظم أيام العام وقد تم تحليل عينات من التربة جمعت عشوائياً من مكان التجربة فيزيائياً وكيميائياً ووجد أنها تربة طينية القوام لونها أسود وقلوية التفاعل (pH= 7.8-8.4) وكمية الكربون العضوي بها يتراوح ما بين ٠,٩ - ٠,٢٪ وكمية كربونات الكالسيوم تتراوح ما بين ٣,٨ - ٤,٤٪ وكمية الأملاح الذائبة بها تتراوح ما بين ٠,٩ - ١,٨٪ في الطبقة السطحية تقل إلى ٠,٣ - ٠,٦٥٪ في الطبقة تحت السطحية وهذه الصفات وبصفة خاصة محتواها من الأملاح تؤكد أن التربة ملحية ولا تصلح لنمو نباتات المحاصيل التقليدية والقطعة المختارة كانت بمساحة ٤٠٣٢ م<sup>٢</sup> قسمت إلى ٩٦ جزءاً (كل ٦ × ٧م) لتجربة نمو نباتي السمار المر نوعي ريجيداس واكيوتاس التي جمعت ريزوماتها من المواقع الطبيعية التي يسودها النباتين في عشيرتين في ملاحات الساحل الشمالي الغربي في مصر و قد تمت الزراعة بواسطة قطع من ريزومات النباتين وعلى عمق حوالي ٥ - ١٠ سم

وكانت التجربة تروى كل ٥ أيام صيفا وكل ٧ أيام شتاء باستخدام مياه بحيرة المنزلة. وبعد عام من بداية التجربة تم حش السوق الورقية الخضراء (the green culms) لنوعي السمار المر لعمل القياسات التالية:

- ١- عدد الريزومات التي أنتجت تجمعات جديدة لنباتات للسوق الورقية الخضراء لنباتي السمار المر بنوعيه.
- ٢- متوسط الوزن الأخضر والوزن الجاف للسوق الورقية.
- ٣- متوسط أطوال السوق الورقية.

### ●● وقد أفادت النتائج بالحقائق التالية:

- ١- نباتا السمار المر نوعي اكيوتاس وريجيداس يمكن استزراعها في أراضٍ ملحية رديئة الصرف.
- ٢- نمو نبات السمار المر نوع ريجيداس كان أفضل من نمو النوع الثاني حيث نجحت ٨٠٪ من ريزوماته في إنتاج تجمعات نباتية خضراء جديدة بينما ٧٤٪ من ريزومات السمار المر نوع اكيوتاس أعطت نمو خضريا جديدا وأيضا كان متوسط أطوال السوق الورقية لنوع ريجيداس حوالي ١٦٢ سم بينما في نوع اكيوتاس فكان ٨٥ سم ومن ثم كان المحصول الخضري لنوع ريجيداس أعلى من نظيره لنوع اكيوتاس بنسبة ٥ : ٢,٨ كجم.

وفي نفس موقع التجربة تم إضافة خليط من المسمدات النيتروجينية والفوسفاتية بنسب مختلفة لمعرفة تأثير المواد الغذائية الكبرى والصغرى علي الإنتاج الخضري وأطوال الألياف وكذلك كميات السيليلوز واللجنين في السوق الخضراء لنبات السمار المر نوعي ريجيداس و اكيوتاس وتركت التجربة لفترة ١٥ شهرا ثم عمل القياسات الحقلية المختلفة وقد أوضحت النتائج ما يلي (Zahran, 1993a) :

- ١ - ارتفع الإنتاج الخضري للسوق الورقية لكلا النوعين بعد

تسميدهما بكميات أكبر من سماد النيتروجين إلا أن الزيادة كانت أعلى في نوع ريجيداس عنه في نوع اكيوتاس (بنسبة ١,٢ : ١).

٢- لوحظ إصابة السوق الورقية لنبات السمار المر نوع اكيوتاس بفطر ضار وهو (*Puccinea rhimosa*) الذي كان يعوق نموه الخضري وفي نفس الموقع لم تكن السوق الورقية لنوع ريجيداس مصابة بهذا الفطر وربما تكون الإصابة أحد أسباب نقصان المحصول الخضري لنوع اكيوتاس عنه لنوع ريجيداس.

٣- أدى التسميد النيتروجيني- الفوسفوري لنباتات السمار المر في التجربة إلى نقصان كبير في كميات الألياف القصيرة جدا ذات الأطوال أقل من ٥٠٠ مايكرون والألياف القصيرة ذات الأطوال ما بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ مايكرون في السوق الورقية لكلا النوعين من ١١٪ إلى ٥,٠٪، من ١٢٪ إلى صفر ٪ في نوع ريجيداس ونوع اكيوتاس على التوالي وكذلك أدت إلى ارتفاع كميات الألياف ذات الأطوال ما بين ١٠٠٠ - ١٥٠٠ مايكرون- وهي الأطوال المفضلة في صناعة الورق- من ٢٣,٥٪ إلى ٣٦,٥٪ ومن ١٥٪ إلى ٣٦,٥٪ لنوعي ريجيداس و اكيوتاس علي التوالي- أما الألياف ذات الأطوال ما بين ١٥٠٠٠ - ٢٠٠٠٠ مايكرون فكان الارتفاع في كمياتها طفيفاً.

٤- بخصوص تأثير التسميد النيتروجيني- الفوسفوري على محتويات السوق الورقية للسمار المر من مواد السيليلوز واللجنين والرماد والبنترولان، فقد وجد أنه ليس هناك تغيير واضح في محتوى النوعين للرماد وللجنين إلا أن كميات السيليلوز والبنترولان فقد ارتفعت كمياتها بشكل واضح بعد التسميد وبصفة خاصة في العينات التي سمدت بنسب مرتفعة من سماد الفوسفور.

## • ثانياً: تجربة الاستزراع في أراض كلسية

تمت هذه التجربة على نباتي السمار المر نوعي ريجيداس واكيوتاس في قطعة أرض تربتها طميية تحتوي علي كميات مرتفعة من أملاح كاربونات الكالسيوم (٣٢٪) غير الذائبة ومحتواها من الأملاح الذائبة مرتفع (EC= 8.5 mmhos /cm) وتفاعلها قلوي (pH= 8.1-8.3) وقد جمعت ريزوماتها من المستنقعات الملحية المتاخمة لبحيرة مريوط التي تبعد عن مكان التجربة بحوالي ٣٥ كم وقسمت أرض التجربة إلى ١٠٨ مستطيلات صغيرة كل ٦ × ٧ م منها ٥٤ مستطيلاً زرعت فيها ريزومات السمار المر نوع ريجيداس، ٥٤ مستطيلاً زرعت فيه ريزومات السمار المر نوع اكيوتاس وتمت الزراعة باستخدام قطع من الريزمات وكانت التجربة تروى على ثلاث فترات: كل ٧، ١٤، ٢٨ يوم مع معاملتها بسماد النيتروجين (نترات الأمونيوم NH4 NO3).

بعد ستة أشهر من بداية التجربة تم حش السوق الورقية الخضراء لكلا النوعين (المحصول الخضري) (El-Bagouri et al., 1976) وتجفيفه لحساب الوزن الجاف للمحصول. وقد أوضحت النتائج أن هذين النباتين يمكن أن يستزرعا أيضاً في الأراضي الكلسية ذات المحتوى العالي للأملاح كربونات الكالسيوم وأن التسميد النيتروجيني أدى إلى ارتفاع كميات المحصول الخضري إلا أن الإنتاج كان أكبر للنباتات التي كانت تروى كل أسبوع عنه في النباتات التي كانت تروى كل أسبوعين ونقصت بشدة في النباتات التي كانت تروى كل أربعة أسابيع. ومن المعروف أن نباتات السمار المر تنمو في بيئتها الطبيعية في مستنقعات ملحية مشبعة بالماء.

### ج- تعليق عام

من المعروف أن نباتي السمار المر نوعي ريجيداس واكيوتاس غير مستساغة للحيوانات فلا تأكل الماشية منها إلا النورات والثمار والبذور لأن

الجزء الأخضر منها (السوق الورقية) تحتوى على نسبة عالية جداً من الألياف القوية صعبة المضغ وهذه الألياف هي التي جعلت من نباتين منتجين للألياف التي تصلح كمادة خام في عدد من الصناعات ومن أهمها صناعة ورق الطباعة وورق البنكنوت بالإضافة إلى أنهما شديدي التحمل للملوحة بالتربة وهذه يعني إمكانية زراعتها في أراضٍ ملحية لا تصلح لزراعة المحاصيل التقليدية وهذا يؤكد الاحتمالات الزراعية والصناعية لنباتي السمار المر نوعي ريجيداس واكيوتاس فاستزراعهما في أراضٍ ملحية يوسع الرقعة الزراعية بالصحاري وكذلك محصولهما الخضري يمكن أن يكون مصدراً دائماً للخام المستخدم في صناعة الورق الجيد وهكذا نستطيع أن نؤكد أن هذين النباتين المتحملان للملوحة والجفاف ودرجات الحرارة العالية يمكن أن يلعبا دوراً هاماً في التنمية البيئية المستدامة في الصحاري الساحلية والداخلية بالوطن العربي- ويلزم هنا أن نضيف أن نباتي السمار المر نوعي ريجيداس واكيوتاس كونهما مجعاً للأملح في الجزء العلوي من سوقهما الورقية ومن ثم يعملان على تقليل كمية الأملاح بالتربة وهذا يعني أنه بعد عدة سنوات من زراعتها في الأراضي الملحية تقل كميات الأملاح بالتربة التي ربما تصبح بعد ذلك صالحة لزراعة المحاصيل التقليدية التي لا تتحمل الملوحة بالتربة (إذا دعى الأمر ذلك).

### ٤.٣.٣ نباتات المانجروف

#### ١.٤.٣.٣ الصفات الايكولوجية

المانجروف (mangroves) هو الاسم الذي يطلق على الأشجار والشجيرات المتحملة للملوحة والتي تنمو في المياه الضحلة على سواحل البحار والمحيطات بالمناطق الاستوائية والمدارية وتحت المدارية الحارة. وفي

البلاد العربية يطلق على هذه النباتات الشورة أو القرم (الجرم) وأيضاً يسمى نبات ابن سينا والمسمى الأخير يعود إلى العالم العربي "ابن سينا" الذي يعتبر أول من أطلق الاسم العلمي على أحد أنواع المانجروف وهو «أفيسينيا مارينا» (*Avicennia marina*) ومن المعروف أن كلمة مارينا تعنى البحر.

والغطاء النباتي الكثيف لهذه النباتات يوجد غالباً في دلتوات الأنهار الكبرى في البلاد المطيرة أو دلتوات الوديان الكبرى في بلاد المنطقة الجافة وكلها تصب في البحار أو المحيطات.

بناء على (Hamilton et al., 1989) فمساحات التغطية النباتية لعشائر المانجروف تصل إلى حوالي ١٧٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> في كل سواحل المناطق الحارة بالعالم أما (Clough, 1993) فقد ذكر أن السواحل الاستوائية في جنوب شرق آسيا تتميز بالغطاء النباتي الضخم والكثيف لنباتات المانجروف حيث يصل قطر الأشجار حوالي متراً واحداً واطوالها حوالي ٤٥ متراً. وقد أشار (Wells, 1983) أن الحدود الجغرافية لنباتات المانجروف عالمياً تقع ما بين خط عرض ٣١ شمالاً (في جنوب اليابان) وخط عرض ٣٨ جنوب (في جنوب استراليا) وفي هذه المناطق تنمو عشائر المانجروف في غطاء نباتي بسيط حيث السيادة لنوع واحد فقط - نوع الافيسينيا مارينا (*Avicennia marina*) في نصف الكرة الشمالية وكانديليا كانديل (*Kandelia candel*) في نصف الكرة الجنوبي. وهناك أيضاً مستنقعات المانجروف على سواحل بحار المناطق الحارة الجافة بالعالم كما هو الحال على ساحلي البحر الأحمر الآسيوي والأفريقي وسواحل شبة الجزيرة العربية وباكستان واستراليا وفي هذه السواحل تكون نباتات المانجروف عبارة عن أشجار وشجيرات قصيرة بتغطية نباتية خفيفة عنه في سواحل المناطق المطيرة وينتفي نمو هذه النباتات في سواحل المناطق الباردة في العالم لأنها لا تتحمل برودة الجو.

يعتمد انتشار هذه النباتات علي السواحل على أربعة عوامل بيئية أساسية هي:

- ١- درجة حرارة الجو.
- ٢- ملوحة المياه.
- ٣- طبيعة تربة السواحل.
- ٤- قوة ومدى المد البحري والأمواج.

وتعتبر الشورة بصفة عامة من النباتات المالحة الاختيارية حيث تنمو في مناطق ساحلية لا تستطيع أن تنمو فيها نباتات المياه العذبة، لذا يمكن زراعتها بمياه البحر مباشرة، ومن ناحية أخرى فهذه النباتات لا تتحمل برودة الجو، وهذا ما يفسر ازدهارها في المناطق الساحلية التي يزيد فيها متوسط درجة حرارة الجو لأبرد شهور السنة عن ١٥ م، وعدم نموها علي سواحل المناطق الباردة في العالم شمال وجنوب المنطقة المدارية، ونظرا لأنها تنمو في مياه البحر الضحلة التي تقل فيها نسبة الأكسجين، فإن تلك النباتات قد تغلبت علي هذه المشكلة بوجود نوعين من الجذور التنفسية: جذور تنمو إلي أسفل لتدعيم النباتات بالتربة، وجذور تنمو إلي أعلي للتنفس فوق سطح الماء.

هناك حقيقة علمية تميز نباتات الشورة عن غيرها من النباتات، وهي أن بذورها تبدأ في الإنبات أثناء وجودها علي أفرع الشجرة أو الشجيرة، ثم تسقط فتغمس جذورها الصغيرة فورا في التربة ثم تكمل نموها بعد ذلك. قسمت نباتات الشورة تبعا لطبيعة أرض السواحل التي تنمو عليها إلي ثلاثة أقسام هي:

- ١- شورة الشعاب المرجانية.
- ٢- شورة التربة الرملية الطينية.

### ٣- شورة التربة العضوية.

ذكر العالم الأمريكي (Walsh, 1974) أن التربة النموذجية لنمو هذه النباتات هي التربة الطينية التي تحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية، أما التربة التي تكونت من صخور جرانيتية أو كوارتزيتية فتعتبر غير صالحة لنمو هذه النباتات.

يعتبر عامل المد والجزر بالبحار أحد العوامل الهامة، فهو لا يؤثر فقط على نمو هذه النباتات بل يؤثر كذلك على اتساع رقعة غطائها الخضري على الساحل، وقد وجد أن أنسب المناطق الساحلية لغزارة هذه النباتات هي الخلجان المحمية من الأمواج العالية والمد القوي، حيث تعمل تلك العوامل على نزع البادرات الصغيرة لنباتات الشورة وهدم التربة.

أوضحت الدراسات الجغرافية لتوزيع هذه النباتات على سواحل الكرة الأرضية أن ما بين ٦٠ - ٧٠٪ من سواحل المنطقة المدارية- حيث درجة الحرارة عالية - تتميز بوجود نباتات الشورة التي يصل عدد أنواعها إلى ٥٥ نوعاً، تتبع ٢٠ جنساً، و١٥ فصيلة، لكن هذه الأنواع تختلف في طبيعة انتشارها على تلك السواحل، إلا أن جنسي *Rhizophora* and *Avicennia* هما الأكثر انتشاراً عن باقي الأجناس، وجدير بالذكر أن أسم أفيسينيا يعود إلى العالم العربي الشهير ابن سينا الذي يعتبر أول من كتب عن هذه النباتات وعن فوائدها.

هناك سؤال ربما يهم المتخصصين في مجالات البيئة النباتية والتصنيف الزهري وأيضاً المهتمين بتاريخ العلوم والحياة النباتية على الكرة الأرضية: ما هو تاريخ أشجار وشجيرات المانجروف وهل كانت موجودة منذ القدم؟ وقد أجاب عن هذا السؤال (Raymond & Phillips, 1983) حيث تمكنا من التعرف على أعمار نباتات المانجروف خلال بداية الحقبة التالية منذ ٥٥ مليون عام مضت وذلك باستخدام علم حبوب اللقاح لجنسين من

أجناس المانجروف الأسود هما *Nypa* and *Brownlowia*. وفي خلال العصر الاولوجيسي كانت هناك أجناس أخرى مثل *Rhizophora* (Muller, و ذكر (1964) أن جنس (*Sonneratia*) كان ينمو خلال العصر الأيوسيني القديم أما (*Lakhanpal*, 1974) فقد وصف حبوب لقاح أجناس *Rhizophora*, *Sonneratia* and *Nypa* من العصر الأيوسيني الأوسط وقد وصف (*Churchill*, 1973) أنه بفحص حبوب اللقاح لمجموعة من مستنقعات المانجروف باستراليا أتضح أن أقدم الأنواع كانت تتبع أجناساً أربعة هي: *Nypa*, *Avicennia*, *Rhizophora* and *Sonneratia*.

ويجدر بنا أن نشير إلى ما جاء في البحوث المنشورة أن بداية ظهور نباتات المانجروف كان على سواحل شبه الجزيرة العربية (وربما سواحل الخليج العربي بصفة خاصة) حيث ذكر البحث المنشور عام ١٩٩٥ (Fouda & Al- Moharrami, 1995)، أن بعض العلماء يعتقدون أن نباتات المانجروف النامية على سواحل شبه الجزيرة العربية تعتبر الأولى من نوعها التي تسجل على مستوي العالم وقد ذكر ذلك (*Nearchus & Theophrastus*) منذ أكثر من ٢٠٠٠ عام مضت. وبناءً على (*Clough*, 1993) فمن بين الأربعة أنواع من نباتات المانجروف النامية في شبه الجزيرة العربية وهي: *Avicennia marina*, *A. graminans*, *Bruguiera gymnorhiza* and *Rhizophora stylosa* فإن نبات الأفيسينيا مارينا (*A. marina*) هو الأكثر انتشاراً وذلك ربما يعود إلى أنه أكثر تحملاً للعوامل البيئية القاسية - نسبياً - عن باقي الأنواع وبصفة خاصة درجات حرارة الجو المنخفضة في بعض ليالي الشتاء وكذلك ملوحة مياه الخليج العالية.

وقد جاء في كتاب عبد الرازق المنشور عام (١٩٩٤) أن العالم الإغريقي ثيوفراستاس (*Theophrastus*)، الذي عاش في القرن الرابع قبل الميلاد أشار إلى الفوائد الطبية لنباتات المانجروف وذكر ابن منظور في كتابة لسان

العرب الفقرة التالية "والقرم ضرب من الشجر حكاه ابن دريد وقال: لا أدري أعربي هو أو دخيل - وقال أبو حنيفة: القرم (بالضم) شجر ينبت في جوف ماء البحر وهو يشبه شجر الدلب في غلظة سوقه وبياض قشره وورقة مثل ورق اللوز والأراك وثمره مثل ثمر الصומר وماء البحر عدو كل شئ من الشجر إلا القرم والكندلي فإنهما ينبتان به" كما أضاف ابن سيده في كتابه المخصص "ولا شوك له وهو مرعي للبقر والإبل تخوض في الماء إليه حتى تأكل ورقه وأطرافه الرطبة ويحتطب فيستوقد به لطيب ريحه ومنفعته".

### ٢٠٤٠٣٠٣ أهمية نباتات المانجروف

لنباتات الشورة فوائد بيئية واقتصادية كثيرة، وهامة، نذكر منها أن غطاءها النباتي يعمل على بناء وتثبيت التربة على السواحل وحماية تلك السواحل من عوامل التعرية، وهناك الكثير من الأمثلة على ذلك، فقد ذكر العالم (Macnae, 1968) أن نباتات الشورة نوع *Rhizophora apiculata* قد أدخلت على سيلان (سريلانكا حالياً) واستزرعت على الساحل هناك في مناطق مصاب الوديان بغرض بناء التربة وتثبيتها، تمهيداً لاستغلالها في زراعة الأرز، وقد نجحت التجربة نجاحاً كبيراً، لذا فإنها طبقت في مناطق أخرى من العالم وبالإضافة إلى تلك الأهمية فإن أجزاء نباتات الشورة "الثمار، الأوراق، القلف، الجذور التنفسية" يمكن أن تستخدم كمواد أساسية لكثير من الصناعات لإنتاج الأصباغ، والراتجات ومواد الدباغة، وكذلك لصناعة القوارب وعلب الكبريت واللعب الخشبية، وتعتبر نباتات الشورة في كثير من السواحل مصدراً هاماً للوقود والأوراق كغذاء أخضر للماشية.

وقد ذكر العالم ثيوفراستاس (Theophrastus) عام ٣٠٥ قبل الميلاد، أن مستخلص بادرات بعض نباتات الشورة كان يستخدم قديماً كمقو جنسي عام للرجال، وهذا ما أكده عالم النبات المغربي ابن عباس عام ١٢٣٠م،

وأضاف أيضاً أنه كانت تستخلص من هذه النباتات مواد طبية لعلاج أمراض اللثة والكبد، وقد أجريت حديثاً تحاليل كيميائية على أجزاء نباتات الأفيسينيا مارينا التي تنمو على سواحل المملكة العربية السعودية، وأتضح أنها تشتمل على المواد التي تعتبر مصدراً لإنتاج الهرمونات المقوية للرجال. (Zahran et al., 1983).

وهناك فوائد أخرى غير مباشرة لنباتات الشورة نذكر منها أن بيئتها تعتبر مكاناً ملائماً لنمو ومعيشة وتكاثر أنواع كثيرة من القشريات والأسماك، ومثال ذلك واضح في كثير من المناطق مثل عشيرة الشورة على سواحل فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية، التي تعيش فيها كميات ضخمة من القشريات والأسماك ذات القيمة الاقتصادية العالية مثل الاستاكوزا، الروبيان "الجمبرى" السلامون والبورى وسرطان البحر وسمك النهاش وسمك الطبل وكثير من الطحالب ذات القيمة الغذائية العالية.

وقد ذكر عبد الرازق (١٩٩٤) أن النظام البيئي الذي تسوده نباتات المانجروف يعتبر أحد الأوساط المثالية لإتمام دورات العناصر الكيميائية في الطبيعة وخاصة تلك التي تحتاج إلى طبقات الأكسدة والاختزال كما هو الحال في دورة النيتروجين والكبريت والخاصة بنشاط الكائنات الدقيقة المسؤولة عن هذه العمليات حيث تتسبب الظروف اللاهوائية في تربة مستنقعات المانجروف في إتمام عملية الاختزال لمركبات العناصر وانطلاقها إلى الجو في شكل غازات نيتروجينية وكبريتية إلى جانب إطلاق العديد من مركبات العناصر في الوسط المائي لتدخل في سائر النظم المائية الأخرى.

### ٣.٤.٣ غابات المانجروف في سواحل البلاد العربية

هل تنمو نباتات الشورة على سواحل البلاد العربية؟ إذا نظرنا إلى خريطة العالم العربي، نرى أن بلدانه تطل على سواحل البحر المتوسط والبحر الأحمر وبحر العرب والمحيطين الهندي والأطلسي والخليج العربي

وخليجي السويس والعقبة، لكن يقتصر نمو نباتات الشورة على السواحل الجنوبية "جنوب خط عرض ٢٨ ش"، وهذا يعني أن هذه النباتات لا وجود لها على الإطلاق على سواحل البحر المتوسط والأجزاء الشمالية من سواحل الخليج العربي وخليجي السويس والعقبة وساحل المحيط الأطلنطي، والنوع السائد هو نبات *Avicennia marina*، وتوجد الأنواع الأخرى في مناطق محدودة من سواحل البحر الأحمر وبحر العرب والمحيط الهندي مثل نوعي *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza* وللأسف الشديد كان لعوامل التقطيع والرعي الجائرين لهذه النباتات الساحلية الهامة آثارها السيئة علي حالة هذه النباتات حيث خلت أجزاء كبيرة من تلك السواحل منها تماما بالإضافة إلى عامل هدم آخر وهو تلوث مياه البحار بالزيت المتسرب من ناقلات البترول خاصة في مياه البحر الأحمر الضيق، وأدى هذا العامل الجديد إلى موت عدد كبير من تلك النباتات، وستعمل كل هذه العوامل الهدامة حتما علي تدهور هذا الغطاء النباتي في السواحل العربية، وسيترتب عليه توابع بيئية سيئة، وبناء عليه فإن مشروعنا علمياً متكاملأً لدراسة المحافظة على وتنمية الغطاء النباتي الحالي لنباتات الشورة على سواحل البلاد العربية، وإدخال أنواع أخرى منه لا تنمو في تلك السواحل وثبتت أهميتها الاقتصادية في سواحل أخرى بالعالم، سيؤدي حتما إلى تطوير البيئة الساحلية العربية وتشجيرها بهذه النباتات التي لا تحتاج إلى مياه عذبة بل مياه البحر فقط، كما أنها ليست بحاجة إلى رعاية سوى حمايتها من تدخل الإنسان وحيواناته ونقطه.

إنها الطريقة المثلى لتحويل السواحل العربية إلى غابات مثمرة.

### ٤.٤.٣.٣ استزراع نباتات المانجروف

نظراً لأهميتها البيئية في الحفاظ على الشواطئ من التعرية وكذلك لفوائدها الاقتصادية الكبيرة- أتجه العلماء المهتمين بنباتات المانجروف

لإجراء دراسات وبحوث وتجارب على استزراع تلك النباتات بأنواعها المختلفة في المناطق الساحلية المدارية التي تخلو منها أو التي لا توجد بها أنواع كثيرة من تلك النباتات وقد نجحوا بالفعل في هذه التجارب الاستزراعية باستخدام البذور أو البادرات أو الشجيرات المنقولة ويجدر بي أن أشير هنا إلي أنه وخلال زيارتي لمدينة هونولولو في جزر هاواي الأمريكية بالمحيط الباسيفيكي عام ١٩٧٤ للمشاركة في فعاليات المؤتمر الدولي الأول عن نباتات المانجروف زرنا غابات هائلة من المانجروف على سواحل هونولولو وكان ارتفاع أشجارها أكثر من ٢١ مترا وعلمت أن هذه الغابة لم تكن موجودة قبل عام ١٩٠٥ ولكنها نشأت باستزراع نباتاتها وهناك تجارب عديدة ناجحة في فلوريدا والفلبين وماليزيا وبلاد أمريكا الجنوبية (Teas et al., 1975, Bacon, 1974).

وقد أجريت عدة تجارب لاستزراع نباتات الشورة (القرم) علي سواحل البلاد العربية وبصفة خاصة في دول الخليج العربي: السعودية والإمارات وعمان وقطر والكويت (الزياتي ١٩٩٢).

عند الرغبة في إجراء تجربة لاستزراع نباتات المانجروف في مكان ما من السواحل يلزم أولا إجراء دراسات بيئية تفصيلية عن الموقع الذي تنمو فيها هذه النباتات والذي ستجمع منه بادراتها أو ثمارها لتتقل إلى مكان التجربة الذي يلزم أيضا أن يدرس دراسة بيئية تفصيلية حتى لا تكون هناك اختلافات بيئية جذرية ربما تعوق نمو النبات في مكان التجربة. والبيانات الأساسية المطلوب توافرها هي: عوامل المناخ وخاصة درجات الحرارة والرياح والأمطار والرطوبة النسبية والضوء والخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة وماء البحر وفترات ومواعيد المد والجزر وشدة أمواج البحر والصفات الأخرى للساحل وكل هذه البيانات ضرورية لإتمام التجربة على أسس علمية سليمة هذا ويلزم أيضا دراسة عشيرة نبات القرم في موطنه الطبيعي دراسة وصفية وكمية شاملة القياسات الخاصة بدرجة

الوفرة والتغطية النباتية ونسب أقسام العمر لأفراد العشيرة إلى جانب تسجيل التغييرات الفسيولوجية للنبات المراد نقله واستزراعه وكذلك إجراء دراسة بيئية فسيولوجية على تأثير الغمر بماء البحر والتباين في درجات الحرارة على نشاط النباتات البالغة وانتشار ونمو بادراتها وتأثير ذلك على ديناميكية نمو المجموعات النباتية تحت عاملي ارتفاع درجة الحرارة ومستوى سطح البحر.

وفيما يلي توضيحاً مختصراً للتجارب الحقلية لاستزراع نباتات المانجروف نوعي أفيسينيا مارينا ورايزوفوراستاييلوزا (*Avicennia marina* and *Rhizophora stylosa*) في دولة قطر وذلك بناءً علي تقرير وزارة البلدية والزراعة بالتعاون مع وكالة التعاون الدولي اليابانية (JICA) عام ١٩٩٠ (Suda & Al- Kuwari, 1990) حيث بدأت تجربة الاستزراع باستخدام ثمار وبتور نبات الأفيسينيا مارينا في المشاتل البحرية عام ١٩٨١ وبعد الإنبات تم نقل وإعادة استزراع البادرات من المشاتل البحرية إلى بعض المناطق في سواحل قطر إلا أن نمو البادرات كان ضعيفاً - وفي أواخر عام ١٩٨٨ استقدم خبير ياباني للاستفادة من خبراته في هذا المجال لتحسين طرق التشجير واستزراع نبات القرم (*Avicennia marina*) المحلي مع محاولة تسكين أنواع جديدة من نباتات المانجروف مثل: *Rhizophora stylosa*, *R. mucronata*, *Lumnitzera racemosa* and *Ceriops tagal* والتي تم إحضار بذورها من باكستان واليابان والسعودية والولايات المتحدة الأمريكية وأمريكا الجنوبية والوسطى وتايلاند وماليزيا وباستخدام تقنيات المشاتل الأرضية تمت زراعة النباتات علي الساحل بين ماء المد والجزر. وكان النجاح كبيراً في حالة نوعي الريزوفورا *R. stylosa* and *R. mangle* ومتوسطاً في حالة نوع لومنيترزرا (*Lumnitzera racemosa*) وضعيفاً في حالة نوعي كيريوبس ورايزوفورا ماكروناتا وبناءً عليه وفي نهاية عام ١٩٨٩ تمت تجربة إدخال زراعة نبات الريزوفورا ستاييلوزا *R. stylosa* والتي تمت

بنجاح في المشتل الأرضي إلا أن البادرات كانت ضعيفة ربما لتأخر وقت الزراعة. ومن الخبرات التي تم الحصول عليها من هذه التجارب أنه يجب القيام بإنبات بذور نباتات المانجروف قبل مرور عشرة أيام من تاريخ جمعها من مواطنها الأصلية كحد أقصى مع إمكان تخزينها في جو مكيف داخل صندوق وبعدها تنقع البذور في ماء مالح بتركيز ٢٪ سواء باستخدام ماء البحر أو إضافة ملح الطعام ولمدة يوم أو يومين على الأكثر حتى ينزع عنها غلاف الثمرة تسهيلاً للإنبات. والمشاهد أن انخفاض درجة ملوحة الماء المنقوع فيها البذور أو إطالة فقرة النقع في الماء المالح يؤديان إلى فقدها لحيويتها ولونها. وخلال عام ١٩٩٠ تم إجراء القياسات على أفراد نبات القرم المستزرعة ونقل البادرات من المشاتل إلى مناطق المد البحرية المختارة على سواحل دولة قطر (استزراع حوالي ٥٠٠٠ بادرة) وقد أظهرت البادرات التي تم إنباتها في المشاتل البحرية معدلاً أعلى للبقاء ونجاحاً أكبر في النمو عن تلك المنقولة من المشاتل الأرضية عندما نقلت إلى مواقع الاستزراع النهائي وكما أتضح أن أحد الأسباب الهامة لموت البادرات المستزرعة في البيئة الطبيعية يرجع إلى اختلاف درجة ملوحة ماء التربة عنه عند الجزر حيث يتسبب ارتفاع درجتها إلى انخفاض شديد في معدل النمو أو حتى إلى موت البادرات (سعد ١٩٩٤).

ويجرى حالياً على ساحل البحر الأحمر المصري دراسات بيئية وتجارب حقلية لاستزراع نباتات المانجروف وبصفة خاصة الأفيسينيا مارينا في مشروع تشرف عليه وزارة الدولة لشؤون البيئة المصرية بالتعاون مع السفارة اليابانية بالقاهرة وكذلك أجريت تجارب مماثلة على ساحل البحر الأحمر السعودي في منطقتي الشعيبه وجيزان. أما في دولة الإمارات فهناك اهتمام بالغ بنباتات المانجروف وأجريت عديد من التجارب في الجزر التابعة للدولة بالخليج العربي مثل جزيرة السمالية (Zahran & Al-Ansari, 1999). أما في الكويت فبالرغم من عدم نمو هذه النباتات على سواحلها

فطريا (Daoud, 1976) إلا أنه قد أجريت بعض التجارب لاستزراع نباتات المانجروف نوعي الأفيسينيا مارينا ورايزوفورا ستايلوزا ولم تكن النتائج مشجعة.

### ٥.٤.٣.٣ تعليق خاص للمؤلف :

بصفتي أحد المهتمين بنباتات المانجروف ولي عدد من البحوث المنشورة في دوريات وكتب محلية وعربية وعالمية فإنني أريد أن أضيف أنه يلزم تضافر كل الجهود العربية لاستزراع سواحل المنطقة العربية بهذه النباتات بالغة الأهمية بيئياً واقتصادياً فدورها في التنمية البيئية المستدامة للسواحل العربية واضح كل الوضوح ولا لبس فيه ويكفي أن هذه السواحل ستصبح بعون الله غابات مثمرة من نباتات المانجروف متنوعة الأنواع بدلاً من كونها صحارى ساحلية عقيمة. وأرى أن جامعة الدول العربية ربما تكون هي الجهة الرسمية التي يمكن أن يناط بها اقتراح مشروع عربي متكامل يعمل من خلال مجموعة علماء مختارة من الدول العربية ذات الاهتمام والمشروع بالطبع يهدف في الأساس إلى تشجير سواحلنا بأنواع جيدة من نباتات المانجروف ثبتت قيمتها البيئية والاقتصادية في أماكن أخرى بالعالم. والحقيقة المشجعة أننا لن نبدأ من فراغ ولكننا سنستعين- بعد الله سبحانه وتعالى- بالنتائج التي تحصل عليها الآخرون.

### ٥.٣.٣ النباتات الفطرية : مصدر متجدد للأدوية والعطور

١.٥.٣.٣ تمهيد

يقال في الأثر إن الصحارى صيدلية طبيعية واسعة وفي نباتاتها دواء لكل داء" وهذه حقيقة لا غبار عليها فنباتات الصحارى البرية التي ربما تتشابه أو تختلف في الأشكال والأحجام والرائحة ومواعيد النمو والإزهار

والإثمار بعضها نافع وبعضها الآخر ضار والإنسان منذ القدم تعرف على الكثير منها وخاصة النباتات التي يستخدمها فى غذائه وغذاء حيواناته ودوائه وأيضا تلك ذات الرائحة الزكية لاستخدامها فى عملية التطيب (perfumes) لتعطير الجسم وإنعاش البدن بالرائحة الزكية. يقول مكرزل (١٩٨٢) أن من يقوم بجمع النباتات الطبية والعطرية من الصحارى عليه أن يكون عارفا بها شديد الانتباه ولا يجمعها إلا من أماكن بعيدة عن التلوث وإذا غرس بعضها فى أرضه فلا يرشها بالمبيدات ولا يستخدم المسمدات السامة ويقوم بجمعها نهارا بعد زوال الندى أو المطر عنها وتجفيفها يكون فى الظل فى مكان نظيف تزوره النسمات وينبغى تقليبها بانتظام كما يمكن جعلها ضمات أو تجفف وهى مدلاة ثم تحفظ مدة فى أكياس ورق ثم توضع فى أوعية زجاجية بعيدا عن الرطوبة ويجب تغييرها كل سنة.

استخدام طب النباتات الفطرية (أو طب الأعشاب) ليست بدعة ولا ردة حضارية لأنه مرتبط بتاريخ وجود الإنسان على ظهر الأرض حيث لم يكن أمام الإنسان الأول إلا هذه النباتات الفطرية لغذائه وكسائه ودوائه وهذا ما جاء ذكره فى كتب التاريخ فقد كان قدماء المصريين منذ أكثر من خمسة آلاف عام على دراية كبيرة بهذه الأعشاب واستخدامها لعلاج كثير من الأمراض ووصلوا إلى نتائج ربما تعتبر خيالية عندما أكدتها البحوث العلمية الحديثة وهناك بعض الكتب الطبية القديمة التى يطلق عليها "أوراق البردى الطبية" التى كتبت منذ آلاف السنين قبل الميلاد من أهمها ورقة كاهون وورقة ايبرز وورقة هيرست وما تحصل عليه من هذه الكتب (الأوراق البردية) القديمة كثير مما هو معروف فى أيامنا هذه عن الطب والعلاج إلا أن الكلام كان يوضح عن طريق الرسم حيث ترسم العين عند وصف العلاج لها وهكذا..... ومن أشهر أطباء قدماء المصريين "أمحوتب" حوالى ٣٥٠٠ عام قبل ميلاد المسيح (عليه وعلى نبينا الصلاة والسلام) وجاء بعده علماء اليونان مثل ديودور وهيرودوت وأرسطو وجالينوس إلخ

والمعروف أن عرب البادية كانوا ولا يزالون يستخدمون الأعشاب في علاجاتهم وعطورهم منذ قديم الأزمان إلا أنهم قد بدءوا في استخدام الأدوية النباتية في العلاج كعلم منظم عندما بدأت الدولة العباسية في الأخذ عن الأمم المتمدينة والترجمة عنها وتقول عواطف عبد الباري (١٩٩٦) في هذا الشأن أنه لعل أول ما يذكر في ذلك أعمال الطبيب الشهير (تياذوق) الذي كان الطبيب الخاص للحجاج بن يوسف الثقفي وقام بتأليف كتاب عن الأدوية والطب الذي وضع في أوروبا بعنوان "إبدال الأدوية ودفعها وإيقاعها" وخلال عهد الخليفة العادل عمر بن عبد العزيز كان أشهر الأطباء "ماسر جويه" اليهودي السرياني الذي قام بتأليف كتاب شهير بعنوان "قول العقاقير ومنافعها ومضارها" ثم ترجم الجزء الثاني من كتاب الأدوية المفردة لجالينوس.

وخلال الدولة العباسية كانت عائلة بختيشوع الأشهر في الطب والدواء فقربهم العباسيون وسلموا لهم الأمور الطبية وظلوا كذلك إلى قرابة مائة عام وفي عهد الخليفة المأمون كان الطب علماً عربياً أصيلاً فشجع الترجمة ونقل علم الطب من اليونانية إلى العربية وكان على رأس هؤلاء المترجمين مترجم العرب الشهير "حنين بن اسحاق" (٨٠٩ هـ - ٨٧٣ م أو ١٩٤ هـ - ٢٦٩ هـ) الذي كان المأمون يجزية على كل كتاب يترجمه بوزنه ذهباً. وله مؤلفات عديدة عن النباتات والعقاقير والطب. ومن أشهر الأطباء العرب الآخرين العالم ابن سينا (٣٧١ هـ - ٤٢٨ هـ أو ٨٩٠ م - ١٠٣٦ م) الذي اشتغل بالطب وعمره ١٧ عاماً وكتب حوالي ٢٧٦ مؤلفاً منها كتاب "القانون في الطب" وكتاب "الشفاء في الحكمة" وقال عنه أحد علماء الغرب "سارتون" أنه ظاهرة فكرية ربما لا تجد من يساويه في ذكائه ونشاطه.

أما أبو بكر محمد بن زكريا الرازي (٣١٣ هـ ، ٩٢٥م) فهو معروف في

أوروبا تحت مسمى الرازيز Rhazes حيث سميت نباتات (Razya spp.) بعده ومنها نوع (Rhazya stricta)، أو الحرمل كما يطلق عليه في شبه الجزيرة العربية وقد أصدر كتابه الشهير "الحواي في الطب" الذي يحتوي على عشرين جزءاً من أمور العلاج ونشير أيضاً إلى الطبيب العربي عمران موسى بن ميمون المولود عام ١١٣٠م بالأندلس الذي لخص جميع مؤلفات أطباء اليونان في خمسة وعشرون فصلاً ذكر فيها حوالي ١٥٠٠ مبدأً طبياً.

أما ابن البيطار الذي كان يلقب بالنباتي أو العشاب فهو شيخ علماء النبات العرب وأعلمهم على الإطلاق بالنباتات ومانافعها وكان صاحب منهج علمي في تمييز النباتات وتصنيفها وبالرغم من ذلك فقد توفي عام ١٢٤٨م (٦٤٦هـ) في دمشق بعد أن أكل عقاراً قاتلاً وهناك الكثير من علماء النبات والطب العرب في العصور المتعاقبة الذين اهتموا بالنباتات النامية برياً في الصحاري وبصفة خاصة المنتجة للأدوية والاعطوري وتمكنوا من التوصل إلى نتائج لها مردود بيئي واقتصادي إذا تم استخدام الغطاء النباتي الفطري القائم منها حالياً على أسس علمية سليمة أو بالتوسع في استزراعها تحت عوامل الجفاف والملوحة بالصحاري العربية ومن ثم التنمية المستدامة (الزراعية والصناعية) لهذه الصحاري وهذا بالطبع يستدعي تعاون وتضافر جهود علماء ومتخصصين في عديد من المجالات العلمية التي تشتمل على : البيئة النباتية الأساسية والتطبيقية والتصنيف الزهري والمحاصيل وكيمياء النبات والأقربازين والصيدلانيات والطب الشعبي إلخ .

### ٣.٥.٢ الأهمية الاقتصادية والاجتماعية

على مر العصور وتعاقبها وتقدم الحضارات وازدهارها انتشرت تجارة الأعشاب (النباتات) الطبية (medicinal plants) والعطرية (perfume plants) شاملة التوابل (spices) والمحسنات (condiments) فكثرت استخدامها

واتسع تداولها والتجارة فيها بين الشعوب والأمم في الشرق والغرب ولأهميتها الدوائية والعطرية والغذائية أيضاً. وقد تم تدوين وتسجيل منافعها وفوائدها على جدران المعابد والقبور وكتابتها على أوراق البردى المعروفة باسم البرديات أو القرطاسيات عند قدماء المصريين والصينيين. وفي عام ١٩٩٢ قبل الميلاد أهدى الملك سليمان عليه السلام إلى ملكة سبأ هدية نادرة في مضمونها وفريدة في هدفها لاحتوائها على أهم الأعشاب والنباتات الدوائية والعطرية تقديراً لفائدتها الكبرى ولقيمتها في علاج كثير من الأمراض المستعصية وتقوية الجسم العليل وأطلق على هذه الهدية الإكسير الوافي والبلسم الشافي (الشحات ١٩٨٨). ومنذ هذا العصر القديم أصبحت التوابل والأعشاب الطبية والعطرية من أهم المكونات الرئيسية في التجارة الدولية لمنتجات العالم القديم من النباتات الاقتصادية وإفرازاتها المختلفة سواء كانت عشباً جافاً أو بذوراً ناضجة أو منقوعها العطري أو زيتها الطيار لذلك صارت كبرى المدن الساحلية لبلاد الشرق والغرب مراكز تجارية لهذه النوعية من الأعشاب ولمنتجاتها الأولية كما في بلاد الصين الهندية المطلة على المحيط الهندي وبلاد فارس الواقعة على الخليج العربي ومصر واليونان وإيطاليا التي تطل على البحر المتوسط.

ومنذ بداية القرن السابع عشر الميلادي وظهور النهضة الأوروبية وتقدم علوم الكيمياء اهتم علماء الغرب ورهبانه اهتماماً عظيماً بالنباتات العطرية والطبية وذلك لفوائدها الجليلة في علاج الأمراض المستعصية والمنتشرة في مجتمعاتهم حينئذ مما شجع كثيراً من المتخصصين في الكيمياء والصناعة والطب على التركيز لفصل مكونات تلك النباتات من الزيوت وعزل مركباتها الرئيسية ومعرفة المواد المسؤولة عن الرائحة والطعم والمواد الهامة دوائياً وذات الفاعلية بيولوجياً والنشاطات أقربازينيا.

وخلال الربع الأول من القرن العشرين تقدمت الكيمياء بفروعها

المختلفة في اكتشاف العناصر ومركباتها وكثرت الشركات الصناعية مختلفة الأدوات ومتعددة الأغراض مما أدى إلى اكتشاف عديد من الأدوية ذات الأهمية العلاجية وفي الوقت الحاضر تسعى معظم الدول الكبرى الصناعية للحصول على المواد العطرية والمنفصلة من الزيوت النباتية الطيارة تبعاً لأهميتها الدوائية أو الصناعية وذلك للاستعمال البشري نظراً لعدم خطورتها على الجسم وأعضائه المختلفة واستعمالها دون أدنى ضرر يذكر بمقارنتها بمثيلاتها المنتجة إنتاجاً كيميائياً تخليقياً صناعياً في مصانع شركات الأدوية وهذا يعني أن النباتات الطبية والعطرية تمثل المادة الخام لإحدى قطاعات الإنتاج العالمية الهامة وبصفة خاصة تلك الأنواع النامية في الصحاري التي يمكن استخدام كميات منها إما من غطائها النباتي المتجدد أو باستزراعها في الصحاري تحت عوامل الجفاف أو الملوحة أو كليهما ومن ثم يتم توفير المواد الخام المحلية لصناعة الدواء والطور وتصدير ما يفرض عن الحاجة .... إنها الوسيلة المضمونة للتنمية البيئية المستدامة لصحارى الوطن العربى.

### ٣.٥.٣ نماذج من النباتات الطبية والعطرية فى صحارى الوطن العربى

شهدت العقود الستة الأخيرة نهضة علمية شاملة فى بلدان الوطن العربى وذلك لإجراء دراسات وبحوث حقلية بيئية وتحاليل كيميائية وتجارب بيولوجية على النباتات النامية فطريا فى الصحاري وذلك للتعرف على توزيعها وكثافتها ومكوناتها الكيميائية الفعالة وتأثيرها على حيوانات التجارب ومن ثم الدور الذى يمكن أن تلعبه هذه الثروة الطبيعية المتجددة فى التنمية المستدامة لتلك الصحاري وكانت معظم هذه الدراسات منصبة على الأنواع النباتية ذات الاحتمالات الدوائية والعطرية لاستخدامها كمواد خام لصناعة الأدوية والطور - وقد نشرت نتائج هذه الدراسات فى عديد من الكتب والمجلات العلمية نذكر منها ما يلى :

UNESCO (1960), Al- Rawi & Chakravarty (1964), Zahran & Negm (1973), Osman

et al. (1975), Ahmed et. al. (1982), Mossa et. al. (1983), Boulos, (1983) Al-Yahya et. al. (1984), Al- Yahya (1985), Ageel et. al. (1985), Batanouny (1986, 1999), Rizk (1986), Rizk et. al. (1989), Shabana et. al. - (1987), Seif el-Din et. al. (1987), Adaay et. al. (1989) and Rashan et. al. (1989).

عز الدين رشاد (١٩٦١) ، فوزي (١٩٧٩) ، و محمد و سامى (١٩٨٢)،  
ورويحة (١٩٨٣)، وعيسى وشركس (١٩٨٤)، وعبد اللطيف (١٩٨٥)،  
والشحات و آخرون (١٩٨٦ ، ١٩٨٨)، والبتانوى (١٩٨٦، ١٩٩٤)، وحسين  
أبو الفتح (١٩٨٧)، وسامى وفهد (١٩٨٨) والغنيمى (١٩٩٣)، وياسر حنفى  
وآخرون (٢٠٠٠) الخ ...

في الصفحات التالية - واسترشاداً بما جاء في هذه المراجع وغيرها -  
سنقدم وصفاً مختصراً لعدد من الأنواع النباتية النامية برياً في صحاري  
الوطن العربية وذلك من النواحي الشكلية والتصنيفية والبيئية وفوائدها  
الدوائية أو العطرية أو كليهما .

#### • أولاً : السراخس (Ferns)

السراخس أعشاب طرية ضعيفة تعيش في الموائل الرطبة تتكاثر لا  
جنسيا لأنها لا تحمل أزهاراً ولا تكون بذوراً ومن أهم هذه المجموعات نبات  
كزبرة البئر *Adiantum, capillus - veneris* العشبي الذي له ساق زيزومية  
أرضية زاحفة تحمل أوراقاً خضراء وينمو في الغالب في الأماكن الرطبة  
بالجبال .

عرفت الأهمية الطبية لنبات كزبرة البئر من آلاف السنين فقد ذكرت  
في بردية أيبيرس الطبية (أحد قراطيس قدماء المصريين) باسم برشوشان  
(حسن كمال ١٩٢٢) التي منها عرف أن هذا النبات هو الذي كان يستخدم  
في معالجة الإمساك والأنيميا وأمراض التخمة وانتفاخ المعدة ومسكن آلام  
الأوعية والأعصاب .

ومن التراث العربي فقد ذكرت كثير من المراجع مثل مكرزل (١٩٨٢) وعز الدين رشاد (١٩٦١) وعبد اللطيف (١٩٨٥) وعبد الرحمن وآخرون (١٩٨٧) أن نبات كزيرة النيل إذا شرب مستخلصه (أو منقوعه) يفيد من علاج الربو واليرقان ووجع الطحال وعسر البول ويدير الطمث وينقي النفساء ويقطع سيلان الدم ويعالج السعال وتستعمل أوراقه وريزوماته كملطف لنزلات البرد ويفيد مغلي النبات في علاج بعض الأمراض الجلدية وهو أيضا طارد للبلغم. ويقول عبد الرحمن ورفاقه (١٩٨٧) أن في الطب الشعبي السعودي يستخدمون العصير المستخرج من هذا النبات عند خلطه مع الفلفل في علاج كل أنواع الحمى وفي العراق يقول سامي و فهد (١٩٨٨) أنه نبات منفث للبلغم ومعرق ومنشط ومقوي وملين للجلد.

#### ● ثانياً: النباتات عاريات البذور Gymnospermae

نباتات هذا القسم أشجار وشجيرات والقليل منها أعشاب تنمو في الغالب في البيئة الجبلية في بعض البلاد العربية.

#### ١- نبات العرعر Juniperus spp.

أفاد (Boulos, 1983) و (Migahid, 1978) أن في بلاد شمال أفريقيا العربية والمملكة العربية السعودية تنمو ستة أنواع تتبع جنس *Juniperus* بيانها كالتالي :

- ١- *J. communis* ينمو في الجزائر والمغرب
- ٢- *J. oxycedrus* ينمو في ليبيا وتونس والجزائر والمغرب
- ٣- *J. phoenicea* ينمو في مصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب ولبنان وسوريا وفلسطين والأردن
- ٤- *J. thurifera* ينمو في الجزائر والمغرب
- ٥- *J. procera* ينمو في السعودية
- ٦- *J. polycarpos* ينمو في السعودية

والعرعر بصفة عامة شجرة أو شجيرة دائمة الخضرة أوراقها أبرية وثمرتها لحمية ذات لب حلو ورائحتها مميزة تشبه رائحة الجبن وهي قرمزية اللون - وكلها تنمو فى المستويات المرتفعة من الجبال وعند قممها .

الزيت العطري الناتج من أوراق العرعر الأبرية والقمم الطرفية وثمار أنواعه المختلفة قد يستخدم في العطور ومستحضرات التجميل الجافة والسائلة وكذلك يستعمل كمكسبات للرائحة والطعم وبعض الصناعات الغذائية منها الجيلي والمرملاد والبسكويت والزيادي والمشروبات الكحولية وغير الكحولية بينما الزيت العطري من الثمار فيدخل في صناعة أعلى الخمور المعروفة باسم الجن (gin) والمشروبات الكحولية المرة .

لزيت العرعر صفات دوائية كمطهر خارجى لعلاج الجروح المتقيحة ويفيد علاج بعض الأمراض الجلدية مثل الإكزيما والصدفية عند استعماله خارجيا ويستخدم أيضا في علاج الدورة الشهرية المتأخرة مع سهولة حدوثها بالاستعمال الداخلى كما يزيد في إدرار البول وإفراز العرق.

ثمار العرعر كانت قديما (وربما حتى الآن في بعض المناطق الجبلية) تسحق جيدا وتغلى بالماء بإضافة السكر إليها حتى تصير عجينة لزجة وتحفظ لتؤكل لتقوية الجسم والمعدة وإزالة المغص الكلوى وتفيد أيضا في إزالة الرائحة الكريهة المنبعثة من الفم وكما تساعد على سرعة الهضم والإفراز المعدي اللازم لتحليل الغذاء الدسم المكون من المواد الدهنية بنسبة عالية.

## ٢- نباتات الإيفيدرا Ephedra spp.

يطلق على هذه النباتات : علدة الجمل (في مصر)، العلندة (في السعودية)، والمלוية (في الإمارات). وهى نباتات معمرة تنمو متسلقة على غيرها من النباتات أوراقها دقيقة سرعان ما تسقط وتنمو عادة على السفوح الصحراوية وعلى المسطحات الرسوبية وأيضا على الكثبان الرملية.

تستعمل البذور الناضجة لهذه النباتات فى علاج توقف أو انحسار البول وذلك بأكلها مضغاً وأيضاً تستخدم النباتات لعلاج نزلات البرد والربو والحمى كما أنها تحتوى على منشطات للقلب ومفيدة للإستقساء.

### • ثالثاً: النباتات الزهرية (Angiospermae)

#### ١ - نباتات البعيثران (Achillea spp.)

البعيثران نباتات عشبية معمرة تنمو فى صحارى الوطن العربى وهذا الجنس يتبعه ثلاثة أنواع هى *A. fragrantissima*, *A. santolina* and *A. arabica*. تتبع الفصيلة المركبة (Compositae) وهذه النباتات عطرية الرائحة وأزهارها فى نورات صفراء اللون وتحتوي على زيوت طيارة لها رائحة نباتات الشيح وقد ذكرت بعض المراجع

مثل : البتاتوني (١٩٩٤) وياسر حنفي وآخرون (٢٠٠٠) أنها تستخدم فى علاج الحميات وأوجاع الصدر وضيق النفس وعرق النساء وطاردة للديدان (شرباً) ولعلاج الآلام الروماتيزمية ولعلاج الأورام الليمفاوية (طلاء) ومسهلة ورمادها يقطع الدم وينبت الشعر.

#### ٢- نبات الطورف (الأرا) *Aerva javanica*

نبات معمر تحت شجيرى يتبع فصيلة عرف الديك (Amaranthaceae) يصل ارتفاعه إلى حوالي ١٠٠ سم ذو تفرع كثير أسفل الساق دائم الخضرة وأوراقه بسيطة مزرققة فضية والنبات مغطى بأوبار نجمية والأزهار فى نورات سنبلية كثيفة صوفية الملمس طرفية فى نهاية الأفرع.

ينمو نبات الطورف فى الوديان الصحراوية وعلى جوانب الطرق الصحراوية وهو نبات شديد التحمل للجفاف ولا يتحمل الملوحة ويستعمل النبات فى علاج الجروح والقروح يوضع مسحوق النبات الجاف على الجزء المصاب عدة مرات حتى يبرأ المريض. وكذلك يستخدم فى علاج الأسنان

والجروح وكمخدر موضعي وأمراض المعدة وكذلك يستخدم المستخلص المائي للنبات في علاج الصداع وآلام الرأس ولإدرار البول ولتفتيت الحصوات الموجودة بالمثانة.

### ٣- شجرة السنط *Acacia arabica*

يوجد في صحارى الوطن العربي عدد كبير من الأنواع التي تتبع جنس (*Acacia*) كما هو موضح في الجزء الثاني من هذا الكتاب - وكلها أشجار أو شجيرات تتبع الفصيلة البقولية (*Leguminosae*) وشجرة السنط (*A. arabica*) يصل ارتفاعها أكثر من عشرة أمتار والأفرع ذات لون غامق والأشواك مستقيمة طولها حوالي ٧ سم والوريقات عديدة من ١٠ - ٣٠ زوج والأزهار صفراء في نورات. الثمرة قرنة رمادية اللون قטיפئة الملمس عريضة ومفلطحة ومكونة من أجزاء مستديرة متصلة مع بعضها البعض بأجزاء ضيقة. وتتمو هذه الشجرة في مجارى الوديان بالصحارى.

عرفت الأهمية الطبية لنبات السنط منذ زمن بعيد فقد ورد في القراطيس (البرديات) الطبية لقدماء المصريين أن له مئات الصفات الطبية مثل علاج البول الدموى والقروح ويستخدم مسحوق القرن لفرك اللثة بالفم مع الملح وكذلك يستخدم حب السنط في علاج الإسهال لأنه (ممسك) وتستخدم الخلاصة المائية للقشور لوقف النزيف ولعلاج السعال ولتقوية الناحية الجنسية عند الرجال. ويستخدم صمغ السنط مع الماء في علاج الدوزنتاريا ومرض السكرى ويخلط الصمغ مع بياض البيض ليستعمل في علاج الحروق ويغلي الصمغ مع الزبدة ويستعمل كمغذٍ جنسي وتهرس أوراقه وتطحن مع الماء حتى تصبح كالمعجون وتوضع كلبخة على الدمامل والأورام.

### ٤- نباتات الشيح *Artemisia spp.*

ينمو في صحارى الوطن العربي عدد كبير من أنواع جنس (*Artemisa*)

نذكر منها: *A. abyssinica*, *A. scoparia*, *A. inculta* (*A. herba-alba*), *A. judaica*, *A. monosperma* وكلها أعشاب أو شجيرات معمرة تتبع الفصيلة المركبة (*Compositae*)، وهي نباتات متحملة للجفاف تنمو في الوديان والسهول الصحراوية وتحتوي على زيوت طيارة أو عطور. وكما يستخدم بعضها في علاج آلام الروماتيزم وكطاردة للديدان ولعلاج الحمى والأورام الليمفاوية وكذلك يستخدم منقوعها كمسهل.

#### ٥- نباتات الهجليج (*Balanites aegyptiaca*)

الهجليج أشجار مختلفة الأحجام يصل ارتفاعها إلى حوالي ١٠م وهي أشجار شديدة التحمل للجفاف تنمو في صحاري الوطن العربي (بلاد شمال إفريقيا والسودان وشبه الجزيرة العربية).

أشجار الهجليج متعددة الأغراض ومن هنا زاد الاهتمام بها وحماتها بل وإكثارها تحت اجهادات الصحراء الجافة والجافة والحرارة فتثمارها (بلح الصحراء) تؤكل طازجة أو جافة وطعمها قابض ويدخل لب الثمار في إنتاج كحول الإيثانول وزيت الهجليج صالح للأكل ويدخل في صناعات مختلفة مثل الصابون والكسب الناتج يستخدم علفا للحيوانات - ومن الناحية العلاجية. فالقلف والجذور يستخرج منها المهدئات والمسهلات والبذور مفيدة للمغص القولوني ومستخلصات القلف تستخدم في علاج أمراض الأسنان وطاردة للديدان والعقم والإرهاق الذهني والزهري والثمار والأوراق وزيت البذور يستخدم لعلاج الروماتيزم (أحمد وآخرون ٢٠٠٢).

#### ٦- نبات الحداد *Cornulaca monacatha*

يعرف هذا النبات أيضاً بالسلى وشوك الديب والثلج وهو نبات معمر تحت شجيري يصل إلى ١٠٠ سم ارتفاعاً والأفرع متخشبة تحمل أوراقاً صغيرة ذات قمة شوكية وهو أحد النباتات المحبة للرمال في الصحاري المصرية والعربية ويزهر خلال فصل الخريف مثل معظم النباتات التي تتبع

الفصيلة الرمرامية (Chenopodiaceae) يستخدم عصيره الحار كمسهل ولعلاج اليرقان وأمراض المعدة.

#### ٧- نبات السعدى *Cyperus rotundus*

جنس السعد (Cyperus)، يتبعه عدد كبير من الأنواع معظمها ذو فوائد رعوية وطبية وهي تتبع الفصيلة السعدية (Cyperaceae) ونبات السعدى (C. rotundus) عشب معمر له ريزوم طويل ورفيع حشفي ينتفخ هنا وهناك متحولاً إلى درنات مكتتزة بالمواد الغذائية في حجم حبة الفول الصغيرة وعلى امتداد الريزوم تخرج أوراق هوائية متكاثفة في صفوف من قاعدة السيقان وعند قمة السيقان تخرج السنابل في مجاميع لونها بني محمر. ينمو نبات السعدى (C. rotundus) في الأراضي الرطبة بالصحاري الساحلية وبالواحات بالصحاري الداخلية.

ولكل أعضاء هذا النبات فوائد طبية وعطرية الدرنات الجذرية غنية بالزيت ذو الرائحة الكافورية ولها طعم مر أما الريزومة فتحوي على زيت طيار يختلف من طبيعة تركيبه تبعاً للبيئة التي تنمو فيها.

جاء ذكر نبات السعدى في تراث الطب المصري القديم فقد جاء في بردية ايبيرس أن هذا النبات يحتوي على خمسة عشر وصفاً طبية لعلاج آلام البطن ولقتل الدود والناصور والحمى وأمراض القلب ولإصلاح البول ولإنبات الشعر وفي تراث الطب الإسلامي جاء أن السعد يحلل الرياح الغليظة من الجنين والخاصرة وبدهن البطن يحرك الشهوة بالغاً ويقع في الترياق لقوة دفعه السم ودهنه المطبوخ يمنع قروح اللثة وبتن المعدة ويقوي البدن ويعين على الهضم أما الزيت المستخرج من الريزومات فإنه يدخل في صناعة العطور والصابون كما يستعمل كطارد للديدان وعند وضع لبخة من البذور الطازجة على ثدي المرضعة يحث الثدي على إدرار اللبن كما أن هذه اللبخة تشفي الجروح والقروح أما مستحلب الجذور فيستخدم في علاج

الإسهال والديزنتاريا والاستسقاء الزقي وسوء الهضم والقيء والكوليرا والحمى وعلى الأخص الحمى الحمراء .

#### ٨- نبات العاقول *Alhagi maurorum*

العاقول عشب معمر دائم الخضرة متساقط الأوراق شوكي ويبلغ ارتفاعه حوالي ٦٠ سم وجذره وتدي يتفرع كثيراً ويصل إلى أعماق كبيرة في التربة وليس من السهل استئصال هذا النبات إذا ما وجد في منطقة ما لتشعب جذوره وهو نبات واسع الانتشار في صحارى الوطن العربى ويتبع الفصيلة البقلية Leguminosae .

لم يذكر نبات العاقول في الطب المصري القديم سوى مرة واحدة في إحدى وصفات قرطاس "إيبيرس" وكانت هذه الوصفة عبارة عن مرهم مثبت للعرق ويقول داود الأنطاكي (١٠٠٨ هـ) في العاقول أو شوك الجمل: "سائر أجزائه تبرئ البواسير شرباً وبخوراً وطلاءً ولو برمادها ويستخدم أيضاً كمدر للبول وعصيره يستعمل موضعياً لعلاج عتامة القرنية. كما يستعمل أيضاً لإدرار الصفراء ولإعادة النشاط والحيوية للجسم والمن (أي المادة الحلوة التي تفرزها درنات هذا النبات وأعضائه) فهي منشطة جنسياً ومنقية للدم وهناك اعتقاد أن هذا المن هو الذى ذكر فى القرآن الكريم فى الآية ٥٧ من سورة البقرة و رماد النبات يستخدم أيضاً فى تخفيف الجروح كما يستعمل النبات كمسهل ومسكن للألام البلهارسيا .

#### ٩- الأزر *Cymbopogon schoenanthus*

ويطلق عليه أيضاً في بعض البلدان العربية هشمة وحلفابر وحلفا مكة وطيب العرب وسنبل عربي وهو عشب معمر يتبع فصيلة النجيليات (Gramineae) زكي الرائحة تشبه رائحة الورد وسيقانه قائمة يبلغ ارتفاعها ٣٠-٥٠ سم وينمو النبات على شكل خصلات متجمعة وهو نبات صحراوي من الدرجة الأولى تحتوي أنسجته على زيت عطري وهذا الزيت يظل في

الأوراق لعدة سنوات (الغنيمة ١٩٩٣). وجاء في الأثر أنه عندما ابتدأت الحفريات الأثرية في مصر عام ١٨٨١ بفتح قبور ملوك الفراعنة ظهرت منها رائحة هذه النبتة العطرية.

البيئة المناسبة لنمو هذا النبات منحدرات السفوح الجبلية ومواطن الوديان ذات التربة الحصوية في معظم الأقطار العربية وكذلك في إيران والهند حيث تعترف بفائدته الطبية الفارماكوبياالهندية بالإضافة إلى كونه يستخدم في إنتاج العطور فإنه أيضا يستعمل في بعض البلدان العربية بمفرده أو مع غيره من الأعشاب في عمل شراب لعلاج أمراض المعدة والحمى أما الأجزاء الداخلية للريزومات فيمضغها الأهالي معتقدين أنها منشطة جنسيا وقد قال عنه الدمشقي أنه لطيف مفتح للسدد وأفواه العروق يدر البول والطمث ويفتت الحصى ويحلل الأورام الصلبة في المعدة والكبد والكليتين شربا وضامادا ويسكن آلام الأسنان مضمضة وينقي الصدر والمعدة ويقول (Boulos, 1983)، أن مستحلب أجزاء الزهرية يشرب كدواء ضد الحمى أما مستحلب النبات بكامله فمدر للبول وطارد للريح وضد الروماتيزم ومغلي أوراقه يعتبر علاجاً لأمراض الرئة واضطرابات المعدة.

#### ١٠- نباتات تتبع جنس الساسولا Salsola spp.

توجد في صحارى مصر وشبه الجزيرة العربية عدة أنواع تتبع جنس Salsola نذكر منها ما يلي S. baryosma, S. tetrandra, s. foetida. S. delileana, S. kali, S. inermis, S. vermiculata, S. volkensii, S. longifolia, S. rubescens, S. lancifolia, S. rosmarinus, S. imbricata etc.

وهي تحت شجيرات عصرية معمرة تتبع الفصيلة الرمرامية (Chenopodiaceae) وسنحاول توضيح الأهمية الدوائية لنوعين منها هما نبات الخريط (S. baryosma)، والضمران (S. tetrandra).

#### أ- نبات الخريط (الحمضى) (S. baryosma)

الخريط تحت شجيرة معمرة ذات لون أخضر مصفر وله رائحة منفرة تشبه رائحة السمك المنتن خاصة وقت الإزهار والإثمار، الأوراق عصرية وهو أحد النباتات المتحملة للملوحة ودرجات الحرارة العالية وواسع الانتشار في مصر وشبه الجزيرة العربية ويستعمل مستخلصه كطارد للديدان ويستعمل رماده علاجاً للحكة الجلدية.

#### ب - نبات الضمران (S. tetrandra)

الضمران نبات تحت شجيري معمر لونه أخضر مبيض وينمو في الأراضي الملحية بالصحاري المصرية وشبه الجزيرة العربية (بالسعودية). ويسود أحد العشائر النباتية الهامة بالأراضي الملحية بالجزء الغربي لساحل البحر المتوسط المصري وفي الدراسة البيئية الفارماكولوجية عن نبات الضمران (Zahran & Negm, 1973) ثبت أنه يحقن فئران وأرانب المعامل بالمستخلص الكحولي لهذا النبات بجرعات مختلفة أدى إلى تهدئة التقلصات المعوية وتقلصات الرحم وهذا ربما يعني أن المادة الفعالة التي يتم استخلاصها من النبات والتي أطلق عليها السالسولين (Salsoline) يمكن أن تستخدم كعلاج مضاد للتشنج والتقلصات المعوية والرحمية وهذا يدل على إمكانية استخدام هذه المادة لتثبيت الأجنة في أرحام الأمهات وقد استخدم في هذا المستخلص كطارد للديدان الضارة.

#### ١١- نبات الثمام (Panicum turgidum)

هذا العشب المعمر النجيلي يعرف أيضاً بأسماء عديدة منها : أبو الركبة وأثمام وبردق. يصل ارتفاعه حوالي متر واحد وأفرعه متخشبة قائمة أو زاحفة كثيرة التفرع عليها أوراق حرشفية مدببة تنشأ عند عقد منتفخة و الجذور ليفية تحمل شعيرات دقيقة والنورة عنقودية غير كثيفة شاحبة تحمل عدداً قليلاً من الأزهار وهو نبات شديد التحمل للجفاف ودرجات الحرارة العالية واسع الانتشار في كل الصحاري بالوطن العربي

وبصفة خاصة على التكوينات الرملية الساحلية والداخلية وكما يقول الأنطاكي (١٠٠٨ هـ) في كتابه «تذكرة أولي الأبواب» (الغنيمة ١٩٩٣) في نبات الثمام : أنه يحلل الأورام ضماداً ويفتح السدد ويحلل الرياح شرباً وماءه ينبت هذب الجفن كحلا ويحد البصر ويستعمل أيضا في علاج العين لإزالة البياض ويؤكد ذلك (Boulos, 1983) بقوله أن نبات الثمام يستعمل كدواء شاف وسيط لعلاج وإزالة البقع البيضاء عن العين كما يفيد في علاج "البوش" فإذا أصيب عين الجمل أو الناقة بالمغفة أو العذبة فإن صاحبها يقطع عروق الثمام ويمضغها في فمه ثم يدخلها بفمه في عين الجمل فتشفى بإذن الله.

#### ١٢- الزعتر (Thymus spp)

الأنواع التي تتبع جنس *Thymus* عبارة عن أعشاب معمرة دائمة الخضرة موطنها بلاد البحر المتوسط شاملة مصر وليبيا وتونس والمغرب والجزائر وفلسطين وسوريا والأردن ولبنان ولم يرد ذكرها في فلورة بلدان المشرق العربي (شبه الجزيرة العربية) ولا السودان. وفي مصر توجد ثلاثة أنواع تتبع هذا الجنس هي (*T. capitatus*, *T. bovei* and *T. decussates*) والنوع الثالث (*T. decussatus*) من الأنواع النادرة المتوطنة (endemic) في صحراء شبه جزيرة سيناء وهي نباتات تنمو في الأراضي الصحراوية تتبع الفصيلة الشفوية (*Labiatae*) وهي منتجة لزيت الزعتر - وتعتبر المغرب المنتج الرئيس لهذا الزيت (مع إسبانيا) في العالم (السيد الجمل ١٩٩٩) ويستخدم نبات الزعتر على نطاق واسع في أغراض الطبخ وكعامل محسن للطعم والنكهة في الصناعات الغذائية ومضاد للعضونة والمغص ومصلح للمعدة وطارد للأرياح ويعتبر زيت الزعتر من العناصر الهامة في التحضيرات الدوائية نظراً لخواصه المطهرة ويفيد الزيت الطيار للزعتر في علاج الكحة والسعال الديكي ويستخدم في التحضيرات الخاصة بغسيل الفم وفي صناعة معجون الأسنان كمطهر ويستخدم الزيت كذلك في حفظ الأغذية كمادة مضادة للأكسدة ومضاد للبكتريا.

### ١٣- الدمسيسة (Ambrosia maritima)

نبات عشبي حولي (معمر في بعض الأحيان (Tackholm, 1974) ينمو فطريا في مصر (واحات الصحراء الغربية وعلى ساحل البحر المتوسط) بالإضافة إلى ضفاف ساحل نهر النيل في الدلتا ومصر العليا وهو يتبع الفصيلة المركبة (Compositae) ويقول مرتضى خاطر (٢٠٠٠) إن الدمسيسة نبات معمر بالأجزاء الأرضية يزهر في أوائل شهر إبريل وينمو على مدار السنة ساقه عشبية خضراء مغطاه بشعيرات كثيفة وأوراقه بسيطة تنقسم إلى فصوص ويجف النبات (الجزء الأخضر فوق سطح الماء) في مصر بعد نهاية شهر ديسمبر وتجدد الجذور نموها عند دفء الجو هذا وقد رصدت الدمسيسة في فلورة المملكة العربية السعودية (Migahid 1978).

في المنطقة الغربية (ساحل البحر الأحمر) ولم يرد ذكره لا في باقى مناطق المملكة ولا باقى دول شبه الجزيرة العربية, (Mandaville, 1990, Western, 1989, Batanouny, 1981)

الدمسيسة من النباتات الطيبة والعطرية التي تعالج الكلى وضغط الدم والسكر كما أن له أهمية في إبادة القواقع العائلة لديدان البلهارسيا والفاشيولا دون استخدام للكيمائيات.

### ١٤- الحبة السوداء (حبة البركة) Nigella spp.

نباتات الحبة السوداء (حبة البركة) أعشاب حولية تتبع الفصيلة الرانانكو ليسيه (Ranunculaceae) تنمو فطريا في مصر في صحراء البحر المتوسط حيث رصدت ثلاثة أنواع هي N. deserti, N. tauberti, N. assyriaca (Tackholm, 1974) أما في المملكة العربية السعودية فقد ذكر (Migahid, 1978) أن هناك نوع واحد وهو (N. sativa) يزرع ولم يرد ذكر

أنواع منه تنمو فطريا في كل أنحاء شبه الجزيرة العربية وهو يعتبر أحد نباتات حوض البحر المتوسط إلا أن نجاح زراعة الحبة السوداء في السعودية يشجع على التوسع في زراعتها في أجزاء أخرى من الصحارى العربية وذلك لأهميتها الطبية مع تجربة زراعة أنواع فطرية أخرى تتبع نفس الجنس.

ونبات الحبة السوداء (حبة البركة - الشونيز - كمون أسود - سانوج - زرارة - قزحة) عشب حولي أزهاره بيضاء تحتوي ثماره على بذور صغيرة سوداء اللون - والبذرة الجافة هي الجزء المستعمل من النبات لاحتوائها على زيوت طيارة وزيئا ثابتا وقد فصل من الزيت مادة النيجللون (Nigellone) وهى التى يعزا إليها المفعول الطبي لزيت حبة البركة.

لقد عرف المصريون القدماء الحبة السوداء كما تطيب بها العرب فى جاهليتهم وبعد الإسلام وقد ورد ذكرها فى جميع مصنفات العلماء المسلمين الذى عملوا فى الأدوية والطب وجاء فى كتبهم أنها تشفى الرأس من الزكام والعطاس وتضمّر الثآليل وتزيلها وإذا شربت فى ماء وعسل حللت الحميات المزمّنة وإذا طبخت بالخل وتمضمض بماء مطبوخها بارداً نفع وجع الأسنان الناشيء من البرد وقيل أنها تصلح لعلاج البهق والبرص طلاءً بالخل ويسقى بالعسل والماء الحار للحصاة فى المثانة والكلى وفى أيامنا هذه تستعمل بذور الحبة السوداء كمحسن لطعم المأكولات وأمراض الصدر بإضافة ٣-٤ نقط منه إلى كوب الشاي ويعد الزيت أيضاً مسكناً وطارداً للغازات وعقار النيجللون المفصول من الزيت يباع فى الصيدليات لعلاج الربو والسعال الديكى.

## ١٥- الحبة الغالية (اليسار) (Moringa peregrine)

اليسار أشجار وشجيرات ذات أوراق مركبة أزهارها محمولة على

نورات عنقودية والثمرة علبة تشبه الخردلة تحتوى على بذور في حجم الفستق الصغير وهو يتبع الفصيلة المورنجية (Moringaceae) الذى يتبعها جنس واحد. وفي الوطن العربى ينمو فطريا نوع واحد وهو (M. peregrina) في بلدان شمال أفريقيا وفي شبه الجزيرة العربية وسوريا وهناك نوع آخر موطنه الأصلى الهند وهو (M. oleifera) لا ينمو فطريا في بلدان الوطن العربى إلا أنه يزرع للزينة في دولة الإمارات وسلطنة عمان ويزرع على نطاق واسع في بعض بلدان المناطق المدارية للحصول على زيت البان من بذورها وأيضا تؤكل جذورها المتضخمة وقيل أن نبات اليسار كان معروفا في صحراء طيبة بمصر حيث كانت الزيوت المستخرجة من بذورها تستخدم في التحنيط وفي علاج أمراض البطن والرأس وتفتيت الحصوة. وذكر جالينوس أن شرب مثقال من عصارتة بالعسل والماء يقيئ ويسهل كثيرا ومع الخل يجلو الكلف والبهق والنمش والسعفة والبذور بالإضافة إلى تلك الفوائد الطبية فزيت حبة اليسار (الحبة الغالية) يستخرج منه الروائح العطرية.

#### ١٦- الحرمل (Peganum harmala)

هذا الحرمل يتبع الفصيلة الزيغوفيلسية Zygophyllaceae أو الفصيلة الرطريطية وهو عشب معمر يبلغ ارتفاعه حوالي ٧٠سم أوراقه مفصصة وله رائحة مميزة وأزهاره بيضاء وثماره علبة بيضية تحتوي على بذور سوداء صغيرة وهو من النباتات العطرية المنتشرة في صحارى الوطن العربى وبصفة خاصة في الموائل الصخرية وقد رصد أيضا في بلدان حوض البحر المتوسط. وقد تم استخلاص ثلاثة قلوانيات من بذوره وهي الحرملين (Harmalin) والحرمين (Harmine) والحرمالون (Harmalon) كما تحتوي أزهاره على قلوانى البجارين (Pegerine) وكما ذكر البتانوني (١٩٩٤) (Boulos, 1983) أن هذا النبات له فوائد طبية هامة حيث يعود استعماله وبصفة خاصة إلى عهد الإغريق في علاج الديدان الشريطية ولا

تزال البذور تستعمل في هذا الغرض حتى يومنا هذا في الطب الشعبي كما تستعمل في إدرار اللبن عند السيدات وتقوية الناحية الجنسية عند الرجال وقد أثبت الدراسات الحديثة أن القلوانيات التي تحويها بذور هذا النبات قاتلة للكائنات الحية الدقيقة كما أن قلواني الحرمين ينشط الجهاز العصبي المركزي. وجدير بالذكر أن هناك نبات آخر يتبع فصيلة أخرى ويسمى أيضاً الحرمل وهو (Rhazya stricta) .

#### ١٧ - الحرمل (Rhazya stricta)

هذا الحرمل يتبع الفصيلة الأبوسينيكية (Apocynaceae) ولا يجب أن نخلط بينه وبين "الحرمل" الذي سبق وتكلمنا عنه سابقاً وقد سمي بعد العالم العربي القديم أبو بكر الرازي.

الحرمل نوع (Rhazya stricta) نبات شجيري معمر ينمو في صحاري شبه الجزيرة العربية ولا ينمو في مصر ولا في بلدان شمال أفريقيا العربية (ليبيا والجزائر وتونس والمغرب), (Tackholm (1974), Boulos (1983), Migahid (1978), Mandaville (1990) and Western (1989). ولكنه ينمو أيضاً في إيران وأفغانستان والهند (البتانوى ١٩٩٤) - وهذا النبات له أوراق رمحية خضراء مصفرة جالسة وازهاره بيضاء والثمار جرابية اسطوانية مدببة وتحوي بذوراً مجنحة وهذه الأجزاء (الأوراق والثمار الجافة) هي التي تستخدم في أغراض التداوي حيث يستعمل منقوع الأوراق كمقو وتعد الثمار والأوراق مفيدة في حالات الدمامل والخراريج وفي حالات السيلان والروماتيزم المزمن ولعلاج البول السكري.

#### ١٨ - الأراك (Salvadora persica)

الأراك شجرة أو شجيرة معمرة كثيرة التفرع أوراقها خضراء مصفرة

وأزهارها صغيرة مخضرة والثمرة صغيرة كرية الشكل يصبح لونها أحمر بعد النضج. الأراك يتبع الفصيلة السلفادوريسية (Salvadoraceae) وهو واسع الانتشار في الأجزاء الجنوبية من صحاري مصر وليبيا والجزائر وكذلك بلدان شبه الجزيرة العربية ويطلق عليه أيضاً مسمى المسواك أو السواك أو شجيرة فرشاة الأسنان أو لشلش وثمرته يطلق عليها المرد والكيث ويقال أيضاً إن النبات يسمى الخمط الذي جاء ذكره في القرآن الكريم في سورة سبأ في قوله سبحانه وتعالى بسم الله الرحمن الرحيم ﴿وبدلناهم بجننتهم جنتين ذواتى أكل خمط وأثل وشيء من سدر قليل﴾، (سبأ ١٥/٢٤). وتتخذ المساويك من المدادات الأرضية لنبات الأراك وقد تؤخذ من الفروع ولكنها تكون أقل جودة وتؤكل ثمار الأراك ناضجة (ثمرة الكبات) وقد ورد ذكرها في أحاديث الرسول عليه الصلاة والسلام حيث عرف العرب نبات السواك كغذاء ودواء منذ آلاف السنين فقد ورد في الصحيحين من حديث جابر بن عبد الله صلى الله عليه وسلم قال «كنا مع رسول الله صلى الله عليه وسلم بمر الظهران نجني الكبات وهو ثمر الأراك فقال عليه السلام «عليكم بالأسود منه فإنه أطيب»، وكذلك قال صلى الله عليه وسلم «السواك مطهرة للضم مرضاة للرب» .

وقال الأنطاكي (١٠٠٨هـ) أن السواك عربي لم تذكره كتب اليونان القديمة لأنه من خواص إقليم العرب.... وإذا غلي في الزيت سكن الأوجاع طلاء وحلل أورام الرحم والبواسير ولا يقوم في مقام بذوره في تقوية المعدة وفتح الشهية وذلك الأسنان بعوده يجلو ويقوى اللثة وينقيها من الفضلات وجاء في كتاب الطب النبوي للدمشقي أن أكل ثمرة السواك (الكبات) يقوى المعدة ويجيد الهضم ويجلو البلغم وينفع في أوجاع الظهر وإذا شرب طبيخه در البول ونقى المثانة وقواها - ويقول (Boulos, 1983) إن السواك يستخدم في علاج السيالان والطحال والدمامل والقرح وآلام اللثة وآلام المعدة وجذوره حريفه وتستعمل في علاج السيالان وأمراض الطحال والقرح

المعدية وتنتج أزهاره زيتا مفيدا لعلاج الريح والبلغم والديدان والجزام والصداع وفي عُمان تقدم ثمار الأراك كعلف جيد للجمال إلا أنها تسبب للجمال إسهالاً مؤقتاً سرعان ما ينتهي وتسترد الجمال عافيتها وشهيتها للطعام ويزداد وزنها ويصبح حليبها أوفر .

#### ١٩- السدر (Ziziphus spina - christi)

السدر شجرة أو شجيرة معمرة متباينة الارتفاع فقد تصل إلى حوالي خمسة أمتار وأوراقها بسيطة ذات عروق ظاهرة والإزهار سمنية اللون والثمار غضة خضراء تصبح صفراء عند النضج ويطلق عليها "النبق" والسدر شجرة قديمة ويقال إن من أغصانها الشوكية صنع اليهود الإكليل الذي وضعوه على رأس ما شبه لهم أنه المسيح عليه السلام عندما صلبوه ومن هنا جاء الاسم العلمي حيث Ziziphus تعود إلى المسيح و Spina تعود إلى الشوك و christi تعود إلى المسيحية والسدر الذي يتبع الفصيلة العنابية (Rhamnaceae) واسع الانتشار في صحاري مصر وليبيا والجزائر وتونس والمغرب وكذلك في كل بلدان شبه الجزيرة العربية وقد عرفت شجرة السدر منذ القدم وجاء ذكرها في القرآن الكريم في نفس الآية التي ذكر فيها نبات الأراك (الخمط) في سورة سبأ وكذلك ذكرها الله سبحانه وتعالى في سورة أخرى : ﴿وأصحاب اليمين ما أصحاب اليمين في سدر مخضود وطلح منضود وظل ممدود﴾ (الواقعة ٢٧ - ٣٠) .

وقيل إن النبق كان من بين العقاقير التي كانت تستعمل في التحنيط - والمعروف أن النبق غذاء (فاكهة) طيبة و تستخدم لعلاج الكثير من أمراض الجهاز التنفسي ولعلاج أمراض المعدة. وإذا غليت أوراقه وشرب المحلول قتل الديدان وفتح السدود وأزال الرياح الغليظة ونشارة خشبه تزيل الاستسقاء وأمراض الطحال وقروح الإحشاء وسحيق الأوراق يلحم الجراح ذروا وينقى البشرة وينعمها .

ويقول (Boulos, 1983) أن رماد خشب السدر إذا خلط مع الخل يستعمل لعلاج لدغة الثعابين وضمادات الأوراق تعالج الدامل والخراريج والثمار تدخل في تحضير مستحلب يستخدم في علاج الحمى وكمهدئ وملين ولعلاج الحصبة.

## ٢٠- السكران (Hyoscyamus muticus)

نباتات السكران عشبية معمرة تتبع الفصيلة الباذنجانية (Solanaceae) ويتبع جنس (Hyoscyamus) عدد من الأنواع منتشرة في صحاري الوطن العربي نذكر منها: H. albus, H. muticus, H. boveanus, H. pasillus, H. faleslez والسكران نوع (H. muticus) له أوراق عريضة شحمية يصل طولها إلى حوالي ١٥ سم وثماره علبة تحيط بها الكأس المستديمة وتحوي عدداً كبيراً من البذور الصغيرة ذات الألوان البنية أو الرمادية. وكل أجزاء النبات و(الثمار والبذور والأوراق والسيقان) تستخدم في أغراض التداوى. وقد ميز الأقدمون أنواعه المختلفة ووضعها تحت اسم بنج.

ويحتوى العقار المستخلص من نبات السكران على عدد من القلوانيات أهمها قلوانى الهيوسيامين (hyoscyamin) وقلوانى سكوبولامين (scopolamin) وكذلك يحتوي على بعض الصبغات النباتية المفيدة ويعتبر السكران أيضاً مصدراً رئيساً للحصول على القلوانيات وخصوصاً الأتروبين (atropine) بعد أن تبين أن تكاليف إنتاجه صناعياً تزيد عن تكاليف تحضيره من السكران وتدخل قلوانيات السكران في كثير من الأدوية والعقاقير بخواصها المسكنة للألام مثل حالات المغص وتستعمل في آلام الصدر وذلك بتدخين أوراقه وثماره كما يستعمل لتخفيف آلام الأسنان.

## ٢١- الحنظل (Citrullus colocynthis)

الحنظل عشب يتبع الفصيلة الخيارية (cucurbitaceae) ويطلق عليه أيضاً "العلقم" و"مرارة الصحارى" و"ومر الصحارى" وهو ينمو زاحفاً كالبطيخ

إلا أنه أصغر ورقا وأدق فروعا وأخشن ملمسا وجذوره متشحمة وأزهاره صفراء وحيدة الجنس وثمرته مستديرة شديدة المرارة تبدأ خضراء ثم تظهر عليها خطوطٌ بيضاء بين اللون الأخضر ثم تصفر عند النضج

والثمار الناضجة هي التي تستعمل في الأغراض الدوائية وبصفة خاصة اللب بعد إزالة القشر والبذور واللب يعتبر الدواء الدستوري في دستور الدواء الأمريكي ورحم الله ابن البيطار حيث قال "إنه ينبغي ألا يستعمل من نبات الحنظل في الأدوية إلا لب الثمرة وتترك القشور والبذور" ويحتوي اللب على راتنج وهو المادة الفعالة والمسببة لأثر الثمار. وعقار الحنظل مسهل قوي وتأثيره شديد في الأمعاء وثمره الحنظل غير الناضجة تسهل بإفراط وتقيئ بإفراط حتى إنها تقتل أما جذور الحنظل فهي أيضا نافعة لعلاج الاستسقاء ولدغ الأفاعى والعقارب طلاءً وشرابا وقد ذكر أيضا أنه إذا دلكت به القدمان نفع في أوجاع الظهر والوركين .

## ٢٢- السناميكي (Cassia italica)

تنمو في صحاري الوطن العربي عديد من الأنواع النباتية التي تتبع جنس (Cassia) نذكر منها ما يلي :

Cassia italica, C. angustifolia, , C. obovata, C. senna, C. alexandrina, C. holosericea, C. occidentalis,

وهي تتبع فصيلة البقوليات (Leguminosae) وسنوضح الأهمية الدوائية لواحد من هذه الأنواع وهو (C. italica) التي يطلق عليها أيضاً: "العشرق" و"السنا" و"السنانامي" بالإضافة إلى اسم السنامكي وهو نبات تحت شجيري معمر كثير التفرع من أسفل ويصل ارتفاعه إلى حوالي ١٠٠ سم وأوراقه خضراء مزرقة مركبة وخاصة العليا منها التي تكون أكثر عرضا عند القمة والوريقات ٣ - ٥ أزواج والأزهار صفراء ورقية الملمس وينمو النبات في معظم الصحاري بالوطن العربي في الموائل الصخرية

والجبيلية والوديان ويستعمل العشرق (السناميكي) كمسهل إما باستعمال مستحلب الأوراق الجافة أو يأكل البذور قبل جفافها كما يستعمل مسحوق الأوراق الخضراء لعلاج القروح والجروح التي يصعب اندمالها ومغلي الأوراق يشرب لعلاج السيلان وتستعمل الجذور كمسهل لكن أكل البذور بكثرة يسبب الإسهال هذا ويقول (Boulos, 1983) إن ثمار العشرق وأوراقه مشهورة في بلاد المغرب العربي كمسهل أما البذور المجروشة فتستعمل في علاج العيون ويقول البتانوني (١٩٨٦ب) إن العشرق من النباتات الدستورية التي ذكرت في دساتير الأدوية العالمية وهو خافض للحمى ولاسيما منقوع أوراقه الحديثة كما يعطي منقوع الجذور لحالات الأنفلونزا وأمراض الجهاز التنفسي الأخرى كما يستعمل كطارد للبلغم.

### ٢٣- نخيل البلح (Phoenix datylifera)

نخيل البلح أشجار معمرة دائمة الخضرة ذات ساق اسطوانية غير متفرعة تغطي بقواعد الأوراق. الأوراق كبيرة ريشية تتجه فيها الوريقات ناحية قمة الورقة ويبلغ طول الورقة ثلاثة أمتار وهي تتبع الفصيلة النخيلية (plamae) وهناك جنسين آخرين يتبعان نفس الفصيلة وهما الدوم والأرجون Hyphaene thebaica and Medemia argune .

نخيل البلح واسع الانتشار في كل أرجاء الوطن العربي بصحاريه الداخلية والساحلية وأراضيه الزراعية أما نخيل الدوم فتتمو فطريا في الأجزاء الجنوبية من الصحاري المصرية والليبية وشبه الجزيرة العربية ولم يرد ذكره في باقي البلدان العربية والأرجون غير موجود على الإطلاق في بلدان شمال أفريقيا من المغرب حتى ليبيا وكذلك غير موجود في الأجزاء الشمالية من الصحاري المصرية ورصد مرة واحدة في واحة دنجل في أقصى جنوب الصحراء الغربية في مصر ولكنه موجود بكثرة في السودان وغير موجود في صحاري شبه الجزيرة العربية (Amer & Zahran, 1999)

Batanouny, 1981, Boulos, 1983, Migahid, 1978, Mandaville, 1990, Western, 1989).

تنمو أشجار نخيل البلح فطرياً وكذلك تزرع بكميات كبيرة في كل بلدان الوطن العربي وتزرع بالبذور والفسائل وحديثاً بزراعة الأنسجة حيث هناك معهد في دولة الإمارات يختص فقط بشجرة نخيل البلح وزراعتها وفوائدها الطبية والغذائية ومعهد آخر في سلطنة عمان.

الاستعمالات الطبية لأجزاء نخيل البلح ورد ذكرها في مختلف الحضارات: ففي الحضارة المصرية القديمة كان لنخيل البلح أهمية خاصة في علاج الأمراض حيث ورد ذكر البلح أو نبيذه أو بذوره في بردية "هيرست" في عدد من الوصفات التي تعالج كثيراً من الأمراض منها نزيف الدم وأمراض المثانة وإصلاح البول وإزالة ألم الرأس ونمو الشعر كما ورد ذكر غسل البلح في وصفه لتبريد العظم بعد حصول الإلتحام في أى عضو من الإنسان ولإزالة البول الدموي من الجوف والقلب كما يدخل البلح الناشف في عمل وصفة طبية لعلاج الأسنان وخصوص النخل يستخدم لعلاج الأذن المريضة التي لا تسمع.

وفي الحضارة الإسلامية كان الاهتمام بالنخلة وبلحها كدواء وغذاء اهتماماً عظيماً فقد جاء ذكرها في القرآن الكريم في عشرين آية في ستة عشر سورة ومنها : ﴿وهزي إليك بجذع النخلة تساقط عليك رطباً جنياً فكلى واشربى وقرى عينا﴾ (مريم ٢٥ - ٢٦)، كما جاء ذكر النخلة وثمرها عشرات المرات في الأحاديث النبوية الشريفة .

ثمر البلح تسمى بلحاً مادام أخضر وبسراً مادام غصاً طرياً ورطباً حين يلين وينضج ويطلق اسم التمر على ما قد يبس.

ويقول الدمشقي في كتابه "الطب النبوي" إن البلح ينفع الفم واللثة

والمعدة وهو رديء للصدر والرئة أما البسر فإنه ينشف الرطوبة ويدبغ المعدة ويحبس البطن وينفع اللثة والفم أما الرطب فإنه يقوى المعدة الباردة ويزيد في الباه ويخصب البدن ومُغذٍ كثيراً، وعن البسر يقول الأنطاكي أنه ينفع من نفث الدم والبواسير ويصلح اللثة ويقويها ويحبس الإسهال وعن التمر يقول أنه يقطع السعال المزمن وأوجاع الصدر والبلغم ويولد الدم القوي ويصلح أوجاع الظهر ويقوى الكلى أما الطلع وهو لقاح النخل فلا نظير له في تقوية الباه ولا لرائحته لتحريك شهوة النساء كما أنه يدبغ المعدة خصوصا بالسكر وينفع من الالتهاب والعطش والحميات والإسهال والنزيف ونفث الدم. ويقول (Boulos, 1983) أن البلح يستعمل في صناعة الأدوية الخاصة بتنظيم البول وتصحيح وضع الرحم ولتعجيل الخصوبة وعلاج الكحة كما أن عصير البلح المغلي يعطى للمعوقين كما يستعمل لب البلح في عمل ضمادات لعلاج تقرحات الأعضاء التناسلية ويستعمل رماد اللب في عمل غسيل للعين ولعلاج التهاب الجفون ويستعمل البرعم الطرقي لعلاج الإسهال ونزيف الأمعاء ولعلاج اليرقان ومسحوق نوى البلح يستخدم لعلاج النقرس وذلك لاحتوائه على نسبة عالية من المواد القلوية ويقال إن البدو يستخرجون من طلع النخلة ما يسمى بماء الطلع معتقدين أنه يحتوي على هرمون جنسي مقوٍ .

وقد أوضحت البحوث الجديدة أن التمر غذاء غني بالمعادن والفيتامينات ب ١ ، ب ٢ ، ب ب وبالفسفور وكلها مواد تقي الأعصاب وتلين الأوعية الدموية وترطب الأمعاء حيث وجد أن كل مائة جرام تمر (بدون النوى) تحتوى على : ١٨,٣ ماء + ٦,٦ مواد سكرية + ٢ ٪ مواد بروتينية + ٣ ٪ مواد دهنية + ١٠ ٪ ألياف + ٥٦ مجم كالسيوم + ٧٢ مجم فوسفور + ١,٥ مجم حديد وهذه الأملاح المعدنية القلوية تساعد الدم على التخلص من حموضته الزائدة والسموم المتراكمة كما تعطي كل مائة جرام من التمر ٣٠٣ سعراً حرارياً ويستخدم نوى البلح في علاج العيون المصابة

بالرمد بعد حرقه وتحويله إلى مسحوق أسود يكحلون به العيون المصابة فتبرأ بإذن الله .

وأجزاء النخل الأخرى مثل الطلع والكفرى والجمار لها فوائد جمة وصدق رسول الله صلى الله عليه وسلم عندما قال عن النخلة «أن من الشجر شجرة مثلها مثل الرجل المسلم لا يسقط ورقها وهى النخلة» فلا شيء أشبه بها من الرجل المؤمن إذ هو خير كله ونفع ظاهرة وباطنه .

#### ٢٤- العشار *Calotropis procera*

العشار (أشخر - شخر) شجيرة صغيرة معمرة دائمة الخضرة يتراوح ارتفاعها بين مترين وخمسة أمتار تتبع الفصيلة العشارية (Asclepiadaceae) أوراقها كبيرة لحمية لونها أخضر مزرق جالسة بيضاوية وتحتوي الأوراق كما تحتوي مختلف الأجزاء الغضة من النبات على كميات وفيرة من اللبنة النباتي والأزهار منتظمة خماسية مخضرة من الداخل بنفسجية من الخارج تتجمع في نورات توجد على مدار السنة والثمار جرابية في أزواج اسفنجية كبيرة في حجم الكمثرى لونها أخضر باهت قاربية الشكل البذور بيضاء قبل النضج تتحول إلى بنية بعد النضج تتصل من طرفها المدبب بألياف حريرية طويلة لامعة وتتضح الثمار في نهاية فصل الربيع .

وهذا النبات "العشار" رصد في الجزء الجنوبي من الصحراء المصرية وصحراء شبه الجزيرة العربية والسودان وليبيا والجزائر والمغرب وهو نبات جفافي تنمو شجيرات في البيئات الرملية الجافة غير الملحية التي يصيبها قدر قليل من ماء المطر وقد تموت هذه الشجيرات إذا ما رويت الأرض أو تجمعت مياه الأمطار في مواقع نموها لعدة أيام (الغنيمي ١٩٩٣).

تقول المراجع إن نبات العشار (الأشخر) يستخدم في الطب منذ أمد بعيد حيث ورد ذكره في الطب المصري القديم في قرطاس "هرست" الطبى

بالوصفة الخاصة بعلاج الأوعية الدموية وفي الطب العربي القديم ذكر أن النبات يعطي لبناً حاراً محرقاً ينفع في السعفة والقوبا طلاءً. وسكر العشار جيد للمعدة والكبد كما ينفع للكلى والمثانة وينفع في البياض العارض في العين إذا اكتحل به وهو يحد البصر ويقول داود الأنطاكي (١٠٠٨ هـ) إن له ثمرة (كيس) مملوءة أليافاً حريرية يقال إنه من أجود حراق (أليافه لم تقدح النار مثله) ويقول التركمانى أن لبن نبات العشار من السموم القاتلة يفتت الكبد والرئة فينبغى أن يحذر استعماله وتقول (Tackholm, 1974) (Boulos, 1983) أن لبنة يسبب التهاباً شديداً في العين يؤدي إلى العمى وتدخل أوراقه الجافة كالسجائر لعلاج الأمراض الصدرية مثل الربو - ويقول داود الأنطاكي (١٠٠٨ هـ) أن النبات إذا طبخ في الزيت حتى يتهرى أبراً من الفالج والتشنج والخدر طلاءً أما اللبن فيأكل اللحم الزائد وينفع في القراع ويسقط الباسور طلاءً ويطرد البق بخورا وفرشا ويفيد اللبن النباتى في علاج ألم الأذن بوضع نقطتين في الأذن المصابة ومغلى اللبن النباتى والقلف يفيد في علاج الحيوانات وضد الجزام ولعلاج الجرب ومسحوق الأوراق الجافة طاردة للديدان كما يوضع اللبن على الأسنان ليسهل خلعها ومستخلص الأوراق مقو للقلب والجذور مقيئة وطاردة للبلغم أما قلف الجذور فيستخدم لعلاج الدسنتاريا وداء الفيل وإذا خلطت المادة اللبنة بمواد نباتية أخرى تستخدم في علاج حالات الروماتيزم الموضعي أما منقوع الأزهار فيستخدم في علاج البرد والكحة والربو وعسر الهضم والأزهار تستخدم في علاج الربو وسعال الشعب الهوائية وتستخدم قشرة الجذور كعمرة وطاردة للبلغم ومقيئة وضد الدسنتاريا وتستخدم عجينة منها لعلاج داء الفيل وتوضع الأوراق في مدفاة موضعياً لعلاج الصداع وآلام المفاصل وأيضاً تستخدم كمادات لعلاج الأورام والروماتيزم.

## ٢٥- الخروع *Ricinus communis*

الخروع شجيرة معمرة تتبع الفصيلة السوسبية (Euphorbiaceae) يصل

ارتفاعها ٤ - ٥م ساقها خضراء متفرعة أوراقها راحية ذات أعناق طويلة أزهارها لونها أخضر مبيض تحمل في نورة طرفية عنقودية وثمارها كبسولة شوكية غضة وتتصلب عند النضج وتحتوى على ٢-٣ بذرة والبذور منقطة بلون بنى ويصل طولها إلى ١-٣ سم.

تنمو شجيرات الخروع في كل بلاد شمال أفريقيا (مصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب) وكذلك في شبه الجزيرة العربية.

والجزء المستخدم دوائيا هو البذور لاحتوائها على زيت الخروع المعروف بنسبة ٥٠ ٪ من وزنها وهو زيت دسم فاتح اللون يتعكر عند درجة الصفر المئوى وهو مسهل معروف في الطب مأمون الاستخدام ويمكن القول إنه ليس له أضرار جانبية (عواطف عبد البارى، ١٩٩٦) ولذا فإنه ينصح باستخدامه عند الأشخاص الضعاف وذوى الحساسية المفرطة وكذلك النساء الحوامل والمرضعات والأطفال ويجدر بنا أن نذكر أن بذور الخروع تحتوى - بالإضافة إلى الزيت- على مادة دسمة أخرى تعرف باسم الخروعية (ricin) وهى مادة سامة إلا أنها لا تتفصل مع الزيت خلال عمليات العصر وإنما يتبقى في البذرة ولذا لا خطورة من هذه المادة السامة عند استخدام زيت الخروع وإنما يمنع تناول البذور سليمة ويجوز تغذية الماشية على مخلفات عصر البذور لتسمينها.

وهناك استعمالات أخرى لنبات الخروع فمغلي الأوراق له تأثير مسهل واستنشاق الأبخرة الناتجة من حرق الأوراق الجافة تعالج سوء التنفس ويستعمل مستخلص الأوراق لعلاج التهاب العيون ويضاف مسحوق الجذور إلى مسحوق سيقان نبات الذرة ويدلك به الأسنان لعلاج أمراض الأسنان (ياسر حنفى وآخرون ٢٠٠٠).

## ٦.٣.٣ نبات القات في جبال اليمن.

### ١.٦.٣.٣ تقديم

القات (Kat) (*Catha edulis*) شجرة أو شجيرة دائمة الخضرة كثيرة التفرع ذات أوراق كثيفة متقابلة ببيضاوية الشكل لونها أخضر فاتح لامع يميل إلى الحمرة في الأوراق المتقدمة في العمر تتبع الفصيلة السيلاستيرية (Celastraceae) يتراوح ارتفاعها ما بين ١٠ - ٥٠ قدم (٣ - ٧م) أما في الظروف البيئية المناسبة فيصل ارتفاعها إلى ٢٠ م .

وقد ذكر (Al-Thani, 1983) أن شجرة (أو شجيرة) القات من الأشجار المعروفة من قديم الزمان ويعود تاريخها إلى ما بعد العصور الوسطى (Antiquity) وقد عرفها اليونانيون القدماء حيث كانوا يدخنون أوراقها وقد أمر الإسكندر الأكبر جنوده باستخدام أوراق القات كدواء يحميهم من بعض الأمراض البوائية حينئذ وأضاف نفس المؤلف أن نبات القات معروف منذ القدم في مرتفعات الحبشة وأن عددا كبيرا من مواطني الحبشة وإريتريا وكينيا والصومال وجيبوتي ومدغشقر واليمن يمضغون أوراقه الطرية واستحلاب المستخلص الذي يقدم لهم السعادة والنشاط (كما يعتقدون).

ويزداد الطلب على القات في تلك البلاد وبصفة خاصة في اليمن بدرجة عالية جداً مما ينتج عنه أضراراً بالغة من النواحي الاقتصادية والصحية والاجتماعية (وسنوضح ذلك في الصفحات التالية) وقد أصدرت المملكة العربية السعودية قرارات وقوانين تحرم وتجرم زراعة القات وكذلك تم تصنيفه بواسطة منظمة الصحة العالمية كدواء سيئ ومرفوض (drug of abuse) وأصدرت توصياتها باعتباره دواءً مخدراً (narcotic drug) وأوصت بعدم زراعته بهدف تخزين أوراقه لقضاء وقت سعيد لأنه مثل باقي المخدرات الأخرى كالحشيش والأفيون حيث يؤدي إلى إدمان متعاطيه ويحدث به أضراراً كثيرة.

يطلق على القات باليمن عدة أسماء: "الشیطان الأخضر" ، "شجرة الأنس" ، "نبات السلوی والبلوی" ، "زهرة الجنة" إلخ وبالرغم من أضراره البالغة على الإنسان اليمني اقتصادياً وصحياً واجتماعياً إلا اني اختلف مع من أطلق هذه الأسماء أو الصفات غير الحميدة على نبات أخضر خلقه الله سبحانه وتعالى كباقي النباتات المنتشرة في جميع أنحاء الكرة الأرضية لمصلحة البشرية وقطعا لم يخلقه الله سبحانه وتعالى ليكون مصدراً للضرر والنعمة على الإنسان صاحب النفس الأمانة بالسوء الذي حول من هذا النبات الأخضر المعطاء إلى وسيلة شيطانية تعود عليه بالأضرار والأمراض والجهل والفقر والكسل والخمول ومن ثم عدم الإنتاج ..... وهذا يقودنا إلى سؤال هام : حاليا وباليمن يعتبر القات نقمة وبلاء فكيف يكون نعمة وعطاء؟ سنحاول بعون الله في الصفحات التالية تقديم شرح مختصر عن القات باليمن شاملا البيئة الصالحة لنموه وأضراره والأسس العلمية التي يمكن أن تجعله من النباتات ذات الأهمية الاقتصادية باليمن والتي تلعب دوراً رئيساً في التنمية المستدامة في هذا الوطن العربي.

### ٢٠٦٠٣٠٣ البيئة الصالحة لنمو نبات القات

بصفة عامة تعتبر الجبال المرتفعة (٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ فوق سطح البحر) البيئة المناسبة لنمو القات فطريا وزراعتة أيضا حيث درجات الحرارة معتدلة صيفا وباردة شتاء والأمطار غزيرة نسبيا كما هو الحال في منطقة المرتفعات والجبال الشاهقة باليمن وبصفة خاصة في منطقة صنعاء - تعز حيث تسقط الأمطار بشدة في شهر مارس وخلال الفترة ما بين يوليو - سبتمبر من كل عام بكميات تتراوح ما بين ٣٠٠ مم - ٥٠٠ مم سنويا وتتراوح متوسطات درجات الحرارة ما بين أكثر من ٢٠ درجة مئوية صيفا، وأقل من ١٠ درجة مئوية شتاء مع صقيع متكرر في الشتاء أما عند القمم

العالية فالمعدل السنوى لدرجة الحرارة أكثر انخفاضا ويكثر الصقيع وتتساقط الثلوج والبرد شتاء.

جاء فى كتاب (Al-Hubaishi, A. & Muller Hohenstein, 1984) أن هناك ٤ موائى متنوعة فى منطقة الجبال الشاهقة باليمن :

أ- السهول والأحواض المنبسطة حيث التربة طفلىة عميقة نوعا ما وتستقبل المياه بفضل الانسياب السطحى وتشمل شبكة الأودية.

ب- مقدمة السهول السفحية (بيدمنت) معتدلة التمزج والتلال المنخفضة المتفرقة وبها تربات حجرية سطحية.

ج- السهول المغطاة بحطام بركانى ولم تتكون فيها التربة بعد.

د- المنحدرات والقمم الحجرية الصخرية فى الجبال الشاهقة ومواردها المائية دون المتوسط.

وجدير بالذكر أنه منذ عهد بعيد والمرتفعات الجبلية فى اليمن تزرع بكثافة إلا أن الغطاء النباتى الفطرى عبارة عن غابات مفتوحة شبيهة بالسافانا (savanna)، أو الأرض العشبية التى تشتمل على بعض الأشجار المتناثرة التى تحتوى على عدد كبير من الأنواع النباتية الشوكية أو الشائكة تسود فيها الأنواع النباتية التالية : السنط الزنجى والعثار وطنب وعثرم (Acacia asak, Buddlega polystachya, Cordea abyssinica and Olea chrysohylla).

أما شجيرات العرعر (Juniperus excelsa) فإنها نادرة جداً فى هذه الجبال اليمنية المرتفعة علماً بأنها تشكل غابات واسعة فى جبال عسير فى المملكة العربية السعودية - وفى العادة يقوم الأهالى بتقطيع الأشجار من السهول لزراعتها بالمحاصيل بينما المنحدرات الصخرية المحاذية وحقول الحمم البركانية فتترك للرعى غير المحدود.

ويعتبر القات أهم الأشجار المزروعة حالياً باليمن وينمو على ارتفاع قد يصل إلى حوالي ٢٧٠٠ م فوق سطح البحر، وكما هو معروف فنبات القات يتحمل درجات الصقيع المنخفضة.

### ٢٠٦٠٣ متى عرف القات باليمن؟

تعتبر أثيوبيا (الحبشة) الموطن الأصلي لنبات القات ولكن متى دخل القات إلى اليمن؟

يقول الدكتور عباس فاضل السعدي في كتابه القات باليمن دراسة جغرافية - (١٩٨٣): «أنه يمكن تحديد فترتين لدخول القات إلى اليمن. فترة قديمة سبقت ظهور الإسلام وأخرى حديثة ابتدأت من القرن الحادي عشر الميلادي ويقول بعض الباحثين إن القات دخل اليمن مع حملة الأحباش على اليمن عام ٥٢٥م أما أكثرية المؤرخين فيقولون إن القات دخل اليمن خلال القرنين الحادي عشر والثاني عشر الميلادي أي الفترة التي حكم فيها آل نجاح بعد استيلائهم على الحكم من آل زبيد والتي بدأت عام ٤١٢ هـ واستمرت حتى عام ٥٥٤ هـ (٤٢ عاماً) حيث انتهت على يد آل مهدي وقد جاء ذكر القات في عدة مراجع تاريخية مدونة منها مخطوطات الأقربازين والعقاير المركبة وكتاب الأدوية لمؤلفها نجيب الدين السمرقندي المتوفى عام ١٢٢٠م غير أن روخت الألماني (Rochet) ذكر أن القات دخل اليمن عام ١٤٢٤م ولكن المؤرخ العربي الشيخ عبد القادر وكذلك الرحالة الألماني المعاصر هانز هوليفرتيز Hanz Holivertize ذكر أن القات عرف في اليمن منذ القرن السادس عشر الميلادي وأشار يحيى بن الحسن (١٠٣٠ - ١١٠٠ هـ) أن شجرة القات ظهرت وكثرت في اليمن منذ عام ٩٠٥ هـ فرأى الإمام شرف الدين تحريمها وأمر ولده المطهر أن يأمر الناس بقطع أشجارها إلا أنه رجع عن رأيه بعد ذلك وأصبح ضمن متعاطيها.

وخلاصة القول إن معظم البحوث يميلون إلى ترجيح القرن الثالث

عشر الميلادى زمنا لتواجد القات وزراعته باليمن ولكن ذلك لا يمنع جلب كميات منه من الحبشة (اثيوبيا) واستخدامها بين الناس في نطاق محدود خلال الفترة التي سبقت القرن الثالث عشر ولا يستبعد أيضاً قيام آل نجاح بجلب كميات من القات من الحبشة لتعاطيها في مجالسهم خلال فترة حكمهم لليمن وهم كما سبق ذكره من أصل حبشي.

### ٤.٦.٣.٣ القات والإنسان اليمني

تجود زراعة القات في نفس البيئات التي تجود فيها زراعة شجرة البن وبصفة خاصة فوق المدرجات ذات الانحدار البسيط في الجبال اليمنية ويعتبر إقليم الهضبة الوسطى (القطاع الجبلى الأوسط) أكثر الأقاليم التضاريسية ملائمة لزراعة القات وعلى الأخص نطاق المرتفعات الجنوبية حيث تكثر الأودية والعيون الطبيعية وتغزر الأمطار نسبياً وتكون التربة خصبة غنية بالمعادن والأمطار كافية ودرجات الحرارة معتدلة.

يعتبر القات الحلقة التي تدور معظم أحداث اليمنيين حولها. فهو الظاهرة الفريدة التي يتصف بها شعب اليمن دون غيره من شعوب العالم سواء منها المتقدم وغير المتقدم ورغم غلاء أسعار أوراق هذا النبات المضطرب وذلك لازدياد الطلب عليها داخل اليمن فقط ومردوداتها السلبية على الصحة والمال والمجتمع بصفة عامة، نجد الإقبال عليها شديداً بحيث أصبح تقليداً شعبياً يمارسه كل من الجنسين وبمختلف الأعمار وبأعداد كبيره تصل إلى حوالي ٩٠٪ من إجمالي عدد اليمنيين وخاصة بالشطر الشمالى من اليمن. فلا غنى عن مضع القات للطالب اليمني (أو الطالبة اليمنية) ليستطيع المذاكرة وأيضاً للعامل ليستمر في عمله أما الموظف فإنه يسرع بعد الساعة ١٢ ظهراً خارج مقر عمله ليشتري القات ضارباً عرض الحائط بمصالح الأهالي المترددين عليه.... هناك عديد من الأسر اليمنية

لا تجد قوت يومها لأن عائلها اشترى القات بما تحصل عليه من أجره اليومي..... ولا حول ولا قوة إلا بالله.

لا يمضغ من شجر القات إلا أوراقها الغضة صغيرة العمر الموجودة على أطراف الأفرع حيث يتناول المتعاطي غصناً من أغصان شجرة القات ويقطف أوراقه الغضة والبراعم الصغيرة الرطبة ثم يمسحها بيده ويضعها في فمه دون غسلها وربما تكون هذه الأوراق مبودرة أى تعرضت للرش بالمبيدات الحشرية ثم يبدأ في مضغها تدريجياً بحركة رحوية وتظل في شدقه حتى يستحلب كل عصيرها مع الماء (أو زجاجات المياه الغازية) وتستغرق هذه العملية من ٥ - ٨ دقائق ثم يكرر نفس العملية حتى انتهاء فترة المضغ. ولكي يتم الامتصاص فإن متعاطي القات يكون كرة بلسانه ولعابه من الأوراق ويخزنها بين الأسنان والوجنة حتى يتم امتصاص عصارتها تماماً ومن هنا جاءت تسمية هذه العملية "بالتخزين" وهي تتم في جلسات خاصة يجتمع فيها اليمينيون بعد ظهر كل يوم وذلك للإنزواء في مكان هادئ لبضع ساعات ربما تصل إلى ٦ - ٧ ساعات (من ٣ عصراً حتى ١٠ مساءً) وهم متكئون في جلسات تقليدية يمضغون ويشربون الماء (أو المياه الغازية) ويتخللها تدخين الشيشة (المداعة - النرجيلة) وخلال هذه الجلسات تدور مناقشات حول القات وآخر أسعاره أو حول القضايا الأدبية والفكرية أو بعض المناقشات السياسية والاجتماعية. أما أصحاب المهن المساعدة كالسائقين والعمال فتراهم وقد انفتخت إحدى وجناتهم وهو يقوم بعمله وقلما تشاهد يماني واحد يسير في الشوارع أو راكبا في المواصلات العامة أو سائقا لسيارته بعد الساعة ٣ عصراً إلا وهو في حالة تخزين للقات وللأسف الشديد.... وبطبيعة عملي في جامعة صنعاء حضرت اجتماعات عديدة بالجامعة بعد الساعة ٣ مساءً فلم يكن مستغرباً أن تجد كل اليمينيين المشاركين معنا في الاجتماع ومعهم حزم القات والمياه الغازية يخزنون أثناء الاجتماع..... وهكذا أصبح تخزين القات مؤثراً على

كل الأفراد اليمنيين لا فرق بين جاهل ومثقف وعالم وصيدلي وطبيب ومدير ولا طالب ولا أستاذ ولا رجل ولا امرأة.... الكل سواء والكل (إلا الندرة القليلة جداً) يؤكد أهمية القات لتسيير مجرى حياته. يتناول متعاطي القات عادة حزمة واحدة خلال جلسة القات وقد تزداد الكمية إلى حزمتين أو ثلاث حزم ويبلغ متوسط ما يمضغه المتعاطى من أوراق القات وأغصانه الغضة حوالي ١٠٠ جرام وقد يرتفع الاستهلاك إلى ضعف الكمية المذكورة أو قد ينخفض إلى النصف وفي كل حفلات الأفراح يكون القات هو المشارك الأول والأعظم ويشترط على العروس (الرجل) أن يدفع المهر + حق القات. ولا غنى عنه أيضاً فى المآتم.

### ٣.٦.٥ القات والبن : المتشابهان المتضادان

كانت اليمن الموطن الأم لأحسن أنواع البن فى العالم وكانت أيضاً إحدى الدول المصدرة له... وكانت زراعة أشجار البن (الاسم العلمي Coffee arabica والذي يتبع فصيلة الروبياسيه Rubiaceae والتجارة فيه أحد المصادر الهامة لميزانية اليمن.

شجرة البن تشبه من ناحية الشكل (مورفولوجيا) شجرة القات وللنباتين نفس المتطلبات البيئية ولكن شتان بين الشجرتين باليمن.... فبينما كانت شجرة البن تمثل رزقاً واسعاً ودخلاً كبيراً لليمنيين من الخارج نرى شجرة القات تمثل خراباً ودماراً للاقتصاد اليمني وللإنسان اليمني وللبيئة فكل ما يزرع يستهلك داخل اليمن لأنه لا يوجد من يتعاطى هذا النبات من البشر خارج اليمن على الإطلاق اللهم إلا فى الحبشة (أثيوبيا) وكينيا وجيبوتى والصومال حيث يزرع القات أيضاً ولكن تعاطيه لا يمثل مشكلة عميقة الجذور مثل ما هو حادث فى اليمن السعيد.

فى بداية ظهور القات باليمن اقتصر تعاطيه على طبقة السادة ثم بدأ استعماله ينتشر إلى فئات المجتمع الأخرى وأخذت زراعته تنتقل إلى معظم

المناطق الجبلية باليمن وأدت زيادة استهلاك القات إلى زيادة الطلب عليه مما ساعد على التوسع في زراعته ليس فقط على حساب زراعة البن ولكن على حساب الزراعات الأخرى التي تعتبر العمود الفقري لغذاء اليمنيين مثل الذرة والفواكه بأنواعها والخضراوات فمناخ اليمن وتربتها الخصبة مناسبان تماما لزراعة معظم أنواع الفواكه (وقد نجحت زراعات كثيرة في الأعوام الأخيرة لم تكن متواجدة من قبل في اليمن مثل الموز والتفاح والخوخ والمشمش والبرقوق والموالح الخ...)

وبالنسبة إلى حجم استهلاك القات باليمن ذكر الباحث (Al-Thany, 1983) بأن الأستاذ الدكتور نبيل أحمد أبو خطوة في بحثه عن القات باليمن قد أفاد أنه بالشطر الشمالي من اليمن يوجد أكثر من ستة آلاف تاجر للقات يدفعون يوميا حوالي مليونان من الريالات اليمنية كضريبة (هذا هو الرقم الرسمي وهو لا يمثل الرقم الحقيقي الذي ربما يكون ضعف هذا الرقم) والضريبة تمثل ١٠٪ من دخل التاجر اليومي وهذا يعني أن تخزين القات اليومي في الشطر اليمني الشمالي فقط عام ١٩٨٣ كان يكلف أكثر من عشرين مليون ريال يمني وهذا الرقم في ازدياد مستمر.

هناك سبب هام لتقلص زراعة وإنتاج البن في اليمن وتناقص مساحاته المنزرعة وهو سياسة جباية الضرائب التي مارسها الحكم الإمامي على أشجار البن وعدم أخذ الضرائب على أشجار القات وهذا أجبر الزراع على خلع أشجار البن وزراعة أشجار القات مكانها وكثيراً ما أدت النزاعات والحروب القبلية أو النزاع بين حكومة الإمام والقبائل المعارضة إلى إزالة الآلاف من أشجار البن فأصبح الطريق ميسراً لزراعة أشجار القات محله كتشجيع من الأسرة الحاكمة التي كانت تشجع أيضاً تعاطيه لأن هذه الأسرة كانت ترى أن ظاهرة انتشار تعاطي القات في اليمن تعتبر دعماً لحكمها واستمراراً لوجودها حيث كانت توزع حزم القات ضمن جارية الجند (الجارية كان قوامها القات والقمح).

كما أن انتشار الجهل بين اليمنيين وعدم توفر الحس الصحي لديهم وتصديقهم لما كان يقوله الإمام فى تحريم كثير من المواد الغذائية والفتوى بأن القات حلال كل هذه الأمور أدت إلى تفشى زراعة القات وانتشار تعاطيه هذا وقد ازداد تعاطي القات بشكل لافت للنظر بعد ثورة ٢٦ سبتمبر ١٩٦٢ حيث دخلت البلاد أموالاً طائلة من المهاجرين اليمنيين فى الخارج وارتفع دخل الفرد نسبيا وأخذوا يتعاطون القات لعدم وجود ما يشغل فراغهم وهم يقولون دائما إن تعاطي القات أحسن بكثير من إدمان المخدرات الأخرى مثل الحشيش والأفيون والبودرة بأنواعها الموجودة فى معظم بلدان العالم ولكن إذا نظرنا إلى نسبة من يتعاطى هذه المخدرات فى تلك البلدان (مثل مصر) نجدها لا تتعدى ٥ ٪ من جملة المواطنين. أما متعاطو القات فى اليمن فتبلغ نسبتهم أكثر من ٩٠ ٪ من اليمنيين.

وهكذا يمكن بأن نجمال أسباب توسع زراعة القات على حساب زراعة البن فى النقاط التالية (محمد أحمد الدعوى ١٩٩٢) :

١- الأرباح الطائلة التى تدرها شجرة القات مقارنة بما تدره شجرة البن حيث يصل عائد الهكتار المنزوع بالقات حوالي ١٣٢,٠٠٠ ريال سنويا بينما هكتار زراعة البن يدر دخلا سنويا حوالي ٦٠٠٠ ريال فقط .

٢- لا تحتاج شجرة القات إلى مجهود كبير بعد زراعته عكس شجرة البن التى تحتاج إلى رعاية كبيرة.

٣- تثمر شجرة البن بعد فترة طويلة لإعطاء ثمرة ولا تعطي محصولا تجاريا إلا بعد ٤ سنوات بينما تقطف أوراق القات بانتهاء عامها الأول أو الثانى وذلك فى أى وقت من العام.

٤ - لأن القات يستهلك كله محليا فتسويقه سهل بينما تسويق البن يحتاج إلى مجهود أكبر لتسويقه عالميا .

### ٦.٦.٣.٣. هل للقات فوائد للمتعاطين ؟

يقول منصور (١٩٨٨) أن هناك فوائد يدعيها مدمنو القات حتى يسوغوا إدمانهم عليه ويتمكنوا من ضم أكبر عدد من اليمينيين وغير اليمينيين العاملين باليمن إلى جلساتهم أهمها ما يلي:

١- تخزين القات وسيلة لزيادة الفهم وإنعاش النفس وإدراك الدقة في العمل والإبداع في الصنع والبلوغ إلى أفضل ما يراد من العاملين والمفكرين والصناع.

٢- علاج ضد السممة ويناسب من يريد خفة الوزن.

٣- يقوي المقدرة الجنسية عند الرجال.

٤- يقلل نسبة داء السكر ويقلل ضغط الدم وتصلب الشرايين.

٥- زراعة القات تعود على الريف بفوائد اقتصادية هامة.

٦- يتم مضغ القات لقضاء الوقت والهروب من الملل.

وبمقارنة الفوائد المذكورة أعلاه بما يقوله مدمنو الحشيش وماكستون فورت وعقارات الهلوسة الأخرى نجدها متشابهة.

### ٧.٦.٣.٣ أضرار القات على صحة الإنسان

تظهر أضرار القات بوضوح على المدمنين عليه وإن كانوا لا يعرفون أن ما بهم من علة هي بسبب القات وذلك إما لجهلهم بأضرار القات أو لعدم تمكنهم من ترك القات بل يظن مدمنو القات أن تخزين هذا النبات يساعدهم على الشفاء من علةهم ودليلهم على ذلك أنهم يشعرون براحة عندما يتناولون القات أثناء مرضهم الذي سببه القات وهي المصيبة الكبرى.

### أ. الأضرار الجسدية

أظهرت البحوث العلمية العديدة التي أجريت باليمن على كثير من

مدمني القات أن لهذا النبات تأثيراته الجسدية كما يلي :

- ١- نقص الشهية للأكل ومن ثم مرض سوء التغذية وفقر الدم (وهذا بالطبع يقلل من أوزان اليمينيين)
- ٢- أمراض الجهاز الهضمي منها الإمساك وانتفاخ البطن.
- ٣- التهاب اللوزتين.
- ٤- تليف الكبد .
- ٥- السل الرئوي.
- ٦- سرطان الرئة.
- ٧- التهابات الفم وجفافه وشعور المتعاطي للقات بالعطش دائماً .
- ٨- مرض البواسير نتيجة للإمساك المزمن.
- ٩- ضعف بنية المدمنين مما يؤثر على طاقتهم فى العمل.
- ١٠- نقص الحليب لدى الأمهات المرضعات.
- ١١- يشكو ماضغو القات من التغيرات التى تطرأ على علاقاتهم الجنسية مع زوجاتهم ويصاب أغلبهم بالسيلان المنوي (سلس المنى) دون أى مثيرات جنسية وذلك نجد بأن معظم المصابين من الرجال فى المساجد اليمينية يخلعون سراويلهم عند دخولهم المسجد للصلاة لنجاسة هذه السراويل وهذه ظاهرة تشاهد فى اليمن فقط وهذا بالطبع يؤثر سلبيا على القدرة الجنسية لدى الرجل.

#### ب - الأضرار النفسية

غالباً ما يقضي مدمنو القات جزءاً كبيراً من الليل فى حالة شرود ذهني وسبب هذا القلق هو مادة الكاثينون (cathinone) وبعد فترة من مضغ القات يشعر الفرد بالبرد فى أطرافه ويميل إلى الصمت وضيق الصدر مع

عصبية أو توتر عنيف لفترة طويلة من الليل لذا يلجأ ضعاف الإيمان إلى شرب الخمر بقصد فسخ مفعول القات وإثارة الشهية للأكل والجنس.

وبعض أنواع القات تنبه ماضغها أكثر من اللازم فعندما ينفرد المدمن بنفسه يفرق في عالم الخيال مما يجعله يعيش بعيداً عن الواقع المعاش وهذه حقيقة واقعة عايشها كل من عمل باليمن من غير اليمينيين لفترات قصيرة أو طويلة وإنني قد دعيت كثيراً لحضور جلسات القات بل لتخزينه لأنه - كما يعتقدون - لو جربته مره فلن أتركه أبداً وبعد جلسة التخزين يمكنني وهكذا يكون الخيال الذي يقع فيه متعاطى القات.

وبتكرار السهر الناتج عن زيادة الكميات المستعملة في التخزين ولفترات متداخلة يؤدي بالمدمن إلى الشك فيمن حوله وبالتالي ربما يصل به الاعتداء على الآخرين وهذا يعني شبه الجنون وفي بعض الأحوال النادرة يؤدي إلى الجنون الكامل..... وكل ذلك يحدث بالطبع لمن يتعاطى القات بصفة مستمرة أما من يتناولونه في المناسبات فقط فتأثيره عليهم محدود للغاية بل لا يكاد يذكر (أبو العزائم ١٩٧٣).

### ٨.٦.٣.٣ كيف يصبح القات نعمة وعطاء باليمن ؟

بعد هذه الجولة السريعة - صديقي القارئ - عن نبات القات في اليمن فالمطلوب مني إجابة عن هذا السؤال ومن وجهة نظري فإن الإجابة عنه لتحقيق الهدف الأسمى في تحويل القات إلى نعمة وعطاء بدلاً من كونه نقمة وبلاء ليست بالأمر السهل وفي نفس الوقت ليست بالأمر الصعب أو المستحيل تنفيذه مادامنا نملك نعمة العقل والتفكير والإرادة.

قال الله سبحانه وتعالى: ﴿إن الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم﴾ (الرعد ١٣/١١). لقد أعطى الله سبحانه وتعالى للإنسان إرادة التغيير ومن ثم فإن الإنسان هو الذى يستطيع أن يغير أحواله كما يشاء

وهذا يعنى أن مسؤولية تحويل القات من كونه نعمة إلى نعمة تقع على كاهل كل المفكرين والباحث لإيجاد الوسيلة الفعالة والناجحة لذلك ولن يعجزوا أبدا مادامت هناك الرغبة والإرادة والتكاتف بين الجميع .... لقد أصبحت زراعة القات وتجارته مصدرا للريح الوفير للصفوة من القوم الذين يمثلون مع أسرهم أقل من ٥ ٪ فقط من جملة عدد مواطنى اليمن وباقى الشعب هو المستهلك الرئيس للقات وصفوة القوم هم زعماء القبائل الكبرى الذين يمتلكون كل شيء وكل قبيلة لديها قوة عسكرية مسلحة تسليحا كاملا ومن ثم فقد يكون صعبا للغاية بل مستحيلا على الأقل فى الوقت الحالى اقتراح القضاء على زراعة القات وتجارتها حتى ولو تدريجيا باليمن وكل من يقترح ذلك يكون كمن يضرب رأسه فى الحائط دون جدوى .... لقد حاول الكثيرون من قبل وخاصة بعد قيام ثورة ٢٦ سبتمبر ١٩٦٢ وأصدروا قرارات سيادية لإزالة زراعة القات ولكن لم تكن هذه القرارات إلا حبرا على ورق .... ولم يفكروا لحظة فى كيفية تنفيذها لسبب بسيط أن جميع السادة الحاكمين من وزراء وما تحتهم وما فوقهم يمتلكون هم شخصا أو قبائلهم مساحات شاسعة من زراعات القات فكيف يخربون على أنفسهم ويقضون على مكاسبهم الشخصية ؟

إن المشكلة عميقة الجذور ومتشعبة فى اتجاهات متعددة وبناء على هذا الموقف يجب على المفكرين والباحثين أن يقترحوا وسائل أخرى مقبولة من الجميع دون الأضرار بمن يزرعون القات أو يتاجرون فيه .... فكيف يكون ذلك ؟

من وجهة نظري - وأرجو أن لا أكون مخطئاً - فهناك أوجه حسنة فى زراعة نبات القات فى اليمن ولو استغل ذلك استغلالاً رشيداً لأمكننا التعرف على الطريق الصحيح للاستفادة من هذه الشجرة منها :

١- الخبرة الجيدة لدى الفلاحين والمزارعين اليمنيين فى زراعة القات.

٢- المحصول الوفير الذي ينتج سنويا والذي يدل دلالة قاطعة على أن البيئة اليمينية (مناخ - تربة - ماء) صالحة تماما للإكثار من زراعة القات باليمن.

٣- حب الشعب اليمني لشجرة القات سواء كانوا مزارعين أو تجارا أو حتى مستهلكين حيث أصبحت شجرة القات رمزا من رموز اليمن في هذه الحقبة من الزمن .... ومن ثم فإنهم جميعا متشوقون إلى من يمد إليهم اليد لإنقاذهم من هذه المحنة بحل آخر غير القضاء على القات.

وانطلاقا من إيماننا بأن الله سبحانه وتعالى لم يخلق النباتات كلها بدون استثناء إلا لمصلحة البشرية أي أن كل النباتات فيها منافع للناس ولكن ربما يكون في بعض منها منافع وأضرار في نفس الوقت ولنضرب مثلا بالعب والقفاح والبلى فهذه الفواكه الجميلة المحببة إلى نفوسنا جميعاً بفائدتها للجسم ولطعمها الشهي عمل الإنسان - صاحب النفس الأمانة بالسوء - إلى استخدامها كمادة خام في صناعة الخمور الضارة بالصحة..... وكما هو معروف فإن كل النباتات التي يزرعها الإنسان في أيامنا هذه (زراعات الحبوب و الفاكهة و الخضرو المراعى و الأخشاب... إلخ) كانت نباتات برية وتعرف الإنسان عليها تبعا لحاجاته وذكائه الفطري على أهميتها له فاستغلها استغلالا صحيحا فى مأكله وملبسه ومسكنه وكل أموره الحياتية وأيضاً استغل بعضها في صناعات الخمور والمخدرات فلماذا لا يكون القات مثل هذه النباتات التي لها فوائد وأضرار في نفس الوقت؟ فالظاهر أمامنا أن القات لا يزرع إلا للحصول على أوراقه الخضراء لاستخدامها في عملية التخزين الضارة بالصحة والاقتصاد ولكن بالتأكيد فإن هذا النبات (القات) له وجه آخر حسن مفيد للإنسان فلو تكاتف الجميع للتعرف على هذا الوجه في كل أجزاء القات (الأوراق و الأزهار و الثمار و البراعم والأفرع و السيقان و الجذور) وبواسطة البحوث متعددة

الاتجاهات فإننى لعلى يقين بأنه سيتمكن الاستدلال على أهمية اقتصادية ما في هذا النبات ومن ثم يمكن استغلال محصوله الخضرى (أو الثمرى) الوفيرين واستخدامها كمادة أولية في إحدى الصناعات الحيوية ذات المردود الاقتصادي الكبير مثل صناعة الأدوية والزيوت الطيارة والتي يمكن تصديرها خارج اليمن.

إن البحث العلمي ولا شيء غير البحث العلمى هو الطريق الأمثل الذي سيقودنا إلى الاستغلال الأمثل لزراعات القات الشاسعة باليمن وعندما يرى الإنسان اليمني بكل طبقاته بأن القات يمكن أن يدر عليه دخلاً مالياً مضاعفاً لو باعه كمادة خام للصناعات المتعددة سيفكر ألف مرة قبل استخدام أوراقه واستهلاكها في غير ما يفيد ويهدد بلده واقتصادها.

وهكذا صديقي القارئ وصلنا معاً إلى نهاية هذا المقال والذي آمل أن أكون قد قدمت لكم فيه ما تريدون معرفته عن نبات القات باليمن سواء الوجه الضار منه والوجه الحسن وكيف يلعب دوراً هاماً في التنمية البيئية المستدامة في جبال اليمن.

والله أسأل أن يوفقنا إلى ما فيه الخير...

## ٧.٣.٣ التنمية المستدامة للكثبان الرملية في صحارى الوطن العربى

١٠٧.٣.٣ تقديم

التكوينات الرملية من كثبان وأكمام وتلال وفرشات تمثل أحد المظاهر الفسيوجرافية للصحارى الساحلية والداخلية بالوطن العربى وهى تشغل جزءاً كبيراً من مساحة تلك الصحارى - كما هو موضح فى الجزء السابق من هذا الكتاب - وتعتبر الكثبان الرملية الساحلية من أقدم البيئات التى استوطنها الإنسان ولكن لعدم إدراكه حينئذ فقد كان تحركها يسبب له آثاراً سيئة ومع وقوع التطور وازدياد المعرفة تمكن الإنسان من تطويع وتنمية تلك الكثبان وخلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر حيث قام بتشجير مساحات كبيرة منها بالإضافة إلى أنه كذلك قام أيضاً بتسوية مساحات أخرى لاستخدامها فى بناء المنازل والمصانع وإنشاء المطارات وهذا يدل دلالة قاطعة على أن مناطق الكثبان الرملية يمكن استغلالها واستثمارها بالتخطيط والدراسات العلمية المتعمقة والتى تتم على مراحل متتالية. ففي البداية يلزم إجراء مسح بيئى شامل للنظام البيئى الرملى المراد تنميته شاملاً مناخ المنطقة وأشكال وأنواع وأحجام وارتفاعات التكوينات الرملية وصفات رمالها الفيزيائية والكيميائية ومصادرها الطبيعية ووسائل نقلها إلى تلك المنطقة وكونها ثابتة أو متحركة وغطاؤها النباتى الفطرى (إن وجد) وكذلك الحيوانات الفطرية والحشرات التى تستوطنها ومصادرها المائية إلخ، وبعد الحصول على تلك المعلومات يكون لدى الدارسين الأساس العلمى الصحيح لاختيار الطريقة المثلى لتنمية هذه التكوينات الرملية طبقاً للهدف المنشود مثل حماية الشواطئ أو حماية الحياة البرية أو للتشجير أو لاستخدامها كمنتزه عام أو لأغراض الرياضات الصحراوية كالتزلج على الرمال أو ربما لإنشاء بعض المنشآت الضرورية أو لتحويلها إلى حدائق مثمرة تزرع فيها أنواع معينة من أشجار الفاكهة .. إلخ، ولأن كمية الأمطار الساقطة على السواحل تكون فى الغالب بكميات أكبر من تلك التى تسقط

في الصحارى الداخلية فجزء كبير من هذه الأمطار يخزن داخل الكثبان الرملية الساحلية لاستخدامه في رى الأشجار المنزرعة طوال العام. وهذه الأشجار بالإضافة إلى كونها تنتج أنواعا من الفاكهة فإنها أيضا تؤدي إلى التثبيت الدائم للرمال ومن ثم حماية الشواطئ الساحلية من التعرية وهناك عديد من المناطق الرملية على ساحل البحر المتوسط المصرى تم تشجيرها بهذه الطريقة.

في الصحارى الداخلية بالوطن العربى تمثل الكثبان والفرشات الرملية مصدر تهديد للواحات وشبكات الطرق وتخوم الأراضى الزراعية مما يؤدي إلى إعاقة عمليات التوسيع الزراعي الأفقي في تلك المناطق.... وهذا أدى إلى اقتراح وتنفيذ مشروعات لمقاومة زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية الداخلية كأساس لعملية التنمية المستدامة لها.

### ٢٠٧٠٣٠٣ نظم تثبيت الكثبان الرملية المؤقتة

تعتبر نظم تثبيت الكثبان الرملية المؤقتة والتي تشتمل على الوسائل الميكانيكية والكيميائية والتي تعمل على خفض سرعات الرياح على سطح التربة هي أولى خطوات برامج مقاومة زحف الرمال حيث أنها تمهد لعمليات التثبيت المستديم أو ما يطلق عليه التثبيت البيولوجى بزراعة النباتات المحبة للرمال والتي تعمل على إيقاف حركة الرمال حيث أنه من غير الممكن البدء في عمليات التنمية المستدامة في مناطق الكثبان الرملية المتحركة ومن المعروف أن هناك نوعاً من التعاقب البيئي الذي يحدث فطريا على الكثبان الرملية.

نظم التثبيت المؤقت للكثبان الرملية تحقق خفض قدرة الرياح على حمل الرمال التي تهدد النشاط السكانى في الصحارى الساحلية والداخلية بالوطن العربى وتشتمل على الحواجز والأسوار. وتستخدم الحواجز عند الرغبة في التخلص من الرمال المتراكمة في منطقة ما حيث يتم تثبيت جزع

نخلة بحيث تكون موازية لمحور الكثبان الطولية ومرتفعا عن قمته بحوالي ٢٠ - ٣٠ سم وذلك باستخدام الأحجار ويؤدي ذلك إلى زيادة سرعة الرياح بقمة الكثيب مما يزيد قدرتها على جرف الرمال وبالتالي انخفاض ارتفاعه باستمرار حتى يتم تصفيته نهائيا ولقد أثبتت هذه الطريقة فعاليتها بالمملكة المغربية حيث انخفض ارتفاع الكثبان باستخدام هذه الوسيلة إلى النصف خلال عامين.

أما الأسوار فتستخدم لإرساب أو تحويل الرمال بعيدا عن المناطق المهتدة بزحف الرمال وعادة تستخدم المواد المتاحة في المنطقة لإقامة هذه الأسوار. وقد أفاد داز (١٩٩٢) أن الأسوار المرسبة للرمال تستخدم عادة في المناطق الساحلية؛ ومنع انتقالها إلى الداخل وتقام هذه الأسوار عمودية في اتجاه الرياح وعلى مسافة ١٥٠ - ٢٠٠ م من البحر ولذا استخدمت هذه الطريقة بنجاح في مشروع تثبيت الكثبان الرملية في الساحل الشمالي الغربي لمصر.

أما الأسوار المحولة للرمال فتقام لمنع تراكم الرمال عليها وتحويلها للتراكم في اتجاه بعيد عن المناطق المراد حمايتها ويتكون هذا النظام إما من سور واحد أو من سورين على هيئة حرف ٧ وذلك إذا كان الغرض تحويل سير اتجاه الرمال في اتجاه واحد أو اتجاهين على جانبي الهدف. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الأسوار تقام بحيث تكون زاوية تتراوح من ٤٠ - ٦٠ درجة في الاتجاه السائد للرياح أما المواد المستخدمة في إنشاء الأسوار فهي إما من المخلفات النباتية مثل سعف النخيل والبوص وأعواد الذرة أو من المواد غير النباتية مثل الحوائط الأسمنتية أو ألواح الأسبستوس المثقبة أو من شباك البلاستيك والوسيلة الثالثة المؤقتة لإيقاف زحف الرمال هي تغطية سطح التربة باستخدام عديد من المواد التي تعمل على إتاحة الفرصة للغطاء النباتي الطبيعي أو المنزرع للنمو والقيام بدور فعال في

عملية التثبيت المستديم كما أن إضافة هذه المواد على السطح وخلطها مع التربة يؤدي إلى تحسين الخواص الطبيعية والكيميائية لها وتسمى هذه المواد بمحسنات التربة. ومن أهم المواد في هذه الوسيلة هي :

- ١- التربة الثقيلة .
- ٢- المخلفات الصلبة التي تشتمل على المخلفات النباتية الجافة والمواد الأخرى المتوفرة.
- ٣- المنتجات البترولية وأهمها الأسفلت والزيوت الخفيفة والخام.
- ٤- بعض المنتجات الكيميائية .
- ٥- مياه الصرف.

(Kaul, 1980, Ben Salem, 1980, Draz et. al 1988)

واستخدام هذه الأساليب يعتمد على عدة عوامل مختلفة منها أحجام وارتفاعات الكثبان الرملية وأماكن تواجدها (ساحلية أو داخلية) والمناخ السائد في منطقة التثبيت وصفات الرمال المكونة لها إلخ (دراز ١٩٩٢، ١٩٩٣).

### ٣.٧.٣.٣ التثبيت الدائم (البيولوجي)

#### أ- نظرة عامة

التثبيت الدائم للكثبان الرملية في الصحارى أو التثبيت البيولوجي حيث يستخدم وسيلة حية (النباتات) التي يطلق عليها علماء البيئة النباتية البساموفائيات، (psammophytes) وهي مجموعة نباتية متخصصة يمكنها النمو والتكاثر والتفاعل على الكثبان الرملية ومن ثم تثبيتها تثبيتاً دائماً كمرحلة أولى وأساسية لتطويرها. ومن مميزات التثبيت البيولوجي :

- ١- استمرارية تأثيره وفعاليتها لفترات طويلة مادامت النباتات حية ونشيطة .

- ٢- قلة التكاليف المطلوبة لعدم الحاجة إلى الصيانة والتغيير.
- ٣- تأثيره الإيجابي على البيئة وعدم تلوثها إذا ما قورن مثلاً بالطرق الأخرى الكيميائية والبتروولية.
- ❖ العوامل البيئية المراد توفير المعلومات عنها قبيل البدء في عمليات التثبيت لأي منطقة صحراوية ما يلي (شودة ١٩٩٢) :
- ١- العوامل المناخية شاملة درجات الحرارة والأمطار والرياح والرطوبة النسبية ومعدلات البخر.
  - ٢- مورفولوجية وطوبوغرافية المنطقة.
  - ٣- صفات الرمال المكونة للكثبان الرملية المراد تثبيتها (الفيزيائية والكيميائية).
  - ٤- الغطاء النباتي الفطري في المنطقة.

بالإضافة إلى الحياة الاجتماعية شاملة تواجد السكان وكثافة تواجدهم وأنشطتهم المختلفة وتجاوبهم وتعاونهم مع القائمين بعمليات التثبيت كونها ستتم بغرض تنمية البيئة الرملية التي تعود بالفائدة المباشرة عليهم.

#### ب- خطوات التنفيذ :

- تشتمل خطوات تنفيذ التثبيت الدائم للكثبان الرملية بالصحارى الداخلية والساحلية على :
- ١- اختيار الأنواع النباتية.
  - ٢- إقامة المشاتل.
  - ٣- طرق الزراعة.
  - ٤- العناية بالنبات بعد الزراعة.

فيجب أن يتم اختيار الأنواع النباتية المراد استخدامها في عملية التثبيت بدقة آخذين في الاعتبار الدراسات البيئية التي تمت بالموقع ويفضل دائما استخدام النباتات النامية فطريا في المنطقة وإدخال أنواع نباتية من خارجها في أضيق الحدود إذا دعى الأمر ذلك علما بأن من أهم الصفات التي يلزم توافرها في الأنواع النباتية المختارة أن تكون نباتات معمرة دائمة الخضرة وشديدة التحمل للجفاف بالجو والتربة ويكون مجموعها الجذري قوي ومتعمق وواسع الانتشار أفقيا ومجموعها الخضري سريع النمو قادر على الانبثاق فوق ما يتراكم فوقه من رمال وان تكون الاحتياجات الغذائية والمائية لهذه النباتات قليلة ويفضل أن تتكاثر خضريا بالريزومات أو البراعم الأرضية وأن تكون أوراقها إبرية وكثيفة ولا تكون عريضة لتقليل الفاقد من الماء بعملية النتح وأيضا يفضل أن لا تكون مستساغة للحيوانات حيث الغرض من زراعتها هو التثبيت فقط وذلك يكون في بداية عملية التثبيت إلا أنه بعد أن يتم التثبيت يمكن استزراع بعض الأنواع النباتية القابلة للرعى (والتي لم تكن لتنمو قبل التثبيت) وذلك كجزء من خطة التنمية المستدامة.

#### ١ . الأنواع النباتية المختارة

كما سبق ذكره - يفضل اختيار الأنواع النباتية التي تستخدم في عملية تثبيت الكثبان الرملية من بين الفلورة المكونة للغطاء النباتي الفطري في المنطقة فهناك أنواع نباتية تصلح للكثبان الرملية الساحلية وأخرى تصلح للكثبان الرملية الداخلية وثالثة تصلح لكلا النوعين وهذا يمكن التعرف عليه من الدراسات والملاحظات البيئية الحقلية. ومن الأنواع النباتية المحبة للرمال التي تنمو على الكثبان الرملية الساحلية بالوطن العربي (مثل ساحل البحر المتوسط) ما يلي (شنودة ١٩٩٢، دراز ١٩٩٣) :

*Ammophila arenaria*, *Euphorbia paralias*, *Ononis vaginalis*, *Agropyron junciforme*, *Lotus polyphyllus*, *Thymelaea hirsuta*, *Elymus farctus*, *Pancreatium martimum*, *Artemisia monosperma*, *Echinops spinosissimus*, *Tamarix spp.*, *Lycium europeum*, *Acacia saligna*, *A.cyclopus*, *Prosopis spp.*, *Atriplex halimus*, *A. nummularia*, *Phoenix dactylifera* etc.

وعلى سواحل البحر الأحمر في مصر والسعودية وكذلك على ساحل الخليج العربي تنمو على كثبانها الرملية بعض الأنواع النباتية مثل :  
*Atriplex farinosa*, *Panicum turgidum*, *Zygophyllum album*, and *Halopyrum mucronatum* .

أما الكثبان الرملية بالصحاري الداخلية مثل واحات الصحراء الغربية في مصر فتتميز ببعض الشجيرات المحبة للرمال مثل نبات الحور *Populus euphratica* الذي ذكرت المراجع أنه قد تم استيراده خلال حكم الاسكندر الأكبر ٣٢٠ قبل الميلاد لتثبيت الكثبان الرملية حول بحيرة سيوة في واحة سيوة (Belgrave, 1932)

وهناك عديد من الأنواع النباتية الأخرى المحبة للرمال والمتحملة للجفاف ودرجات الحرارة المتطرفة التي تنمو وتسود على التكوينات الرملية بالصحاري الداخلية نذكر منها ما يلي :  
*Aristida scoparia*, *Zygophyllum album*, *Cornulaca monacantha*, *Tamarix spp.*, *Calligonum comosum*, *Lygos raetam* *Artemisia monosperma*, *Panicum turgidum* and *Phoenix dactylifera*.

## ٢. إقامة المشاتل :

بعد اختيار الأنواع النباتية المراد استزراعها يلزم إقامة المشاتل لتوفير الأعداد المطلوبة من البادرات حسب خطة التثبيت. ويفضل إقامة المشاتل بالقرب من منطقة العمل مع استخدام البذور أو أعضاء التكاثر ذات الحيوية والمجموعة من أمهات قوية النمو سليمة من الإصابات المرضية مع حماية المشاتل من الرياح الشديدة واستخدام خلطات من التربة داخل أصص للإكثار من الري التدريجي بالماء العذب ثم الماء المالح للوصول إلى نوعية المياه المتوافرة داخل الموقع.

## ٣ . طرق الزراعة

قد تستخدم عقل بعض الأنواع النباتية أو فسائلها مباشرة بنجاح في المواقع على الكثبان الرملية مثل أنواع نبات الطرفة والأثل *Tamarix spp.*

مع مراعاة أن تجهز العقل من أفرع عمر ٢ - ٣ سنة ذات قطر لا يقل عن ٢سم وبطول لا يقل عن ٨٠ سم ويتم التجهيز خلال شهري يناير وفبراير.

#### ٤ . العناية بعد الزراعة

وبعد الزراعة يلزم العناية بالنباتات جيدا لإنجاح عملية التثبيت البيولوجي وذلك بمراعاة ما يلي :

- ١- ضرورة إعطاء ٣-٤ ريات تكميلية أثناء فترة الصيف في السنة الأولى ويستحسن ذلك أيضاً في السنة الثانية من الزراعة.
- ٢- عمل الصيانة الدائمة لوسائل التثبيت المؤقت التي تسبق عملية التثبيت الدائم.
- ٣- اعتبار أن في السنة الثالثة يمكن إجراء عمليات التربة والتقليم لشكل المجموع الخضري المطلوب للنباتات المنزرعة حسب أنواعها مع مراعاة أن المنطقة الخطرة لحركة زحف الرمال هي المتر الأول فوق سطح الأرض.

وجدير بالذكر أن التثبيت الدائم يستلزم إقامة سور نباتي حي مجاور تماماً للسور غير الحي السابق ذكره من التثبيت المؤقت ذلك لضمان نجاح عمليات التثبيت المؤقت وبالإضافة إلى المتطلبات السابق ذكرها يلزم إشراك سكان المنطقة في تنفيذ وصيانة تخطيط برنامج التثبيت لضمان اقتناعهم بأهميتها للحفاظ عليها (Shenouda, 1990) .

#### ج - تجربة حقلية في الصحارى المصرية

أجريت تجربة حقلية لتثبيت الكثبان الرملية في واحة سيوة بالصحراء الغربية في مصر مع الري بمياه الصرف الزراعي التي تتراوح ملوحتها ٣٠٠٠ - ٧٠٠٠ جزء في المليون وباستخدام نظام الري بالتنقيط (دراز ١٩٩٤). وكما هو معروف فمياه الصرف الزراعي تسبب الارتفاع المستمر

في مستوى الماء الأرضى وملوحة التربة بالواحة ومن ثم فاستخدامها للرى في عمليات التثبيت الدائم للكثبان الرملية يعمل على الاستفادة منها وبالإضافة إلى هذه الميزة الهامة جدا فكميات المياه التي ستصرف إلى أراضي الواحة ستقل كثيراً وهذا يعنى انخفاض في منسوب الماء الأرضى بالواحة.

في بداية عام ١٩٨٨ تم اختيار موقع التجربة على بعد حوالى ١٧ كم غرب مدينة سيوة والتي تهدف بالإضافة إلى وقف زحف الرمال باتجاه المزارع وقنوات الري والصرف واستخدام مياه الصرف الزراعى فإنها تعمل إلى تحويل بيئة الكثبان الرملية الهشة إلى بيئة منتجة وأن تصبح هذه المنطقة نموذجاً إرشادياً يمكن التوسع فيه مستقبلاً وكذلك تدريب كوادر شباب الباحث على الأعمال الحقلية التطبيقية.

وفي بداية التجربة تم انشاء سور أمامى بطول حوالى ٦٠٠ م وارتفاع ١م في الجهة المواجهة للرياح وعلى بعد حوالى ١٥٠م من منطقة التجربة وذلك باستخدام جريد النخيل المتوافر بالواحة ثم تغطية سطح الكثبان الرملية في الجهة المضادة للرياح بعدد من المواد وهى :

١- مستحلب البيوتالين.

٢- زيوت سابقة الاستخدام.

٣- أسمنت بورتلاندى.

٤- شرائح وشباك من البولى ايثيلين والألياف الصناعية.

ولقد تم تقويم كفاءة تلك المواد على أساس تعدد نفاذيتها ومدة الفعالية وسهولة المعاملة بالإضافة إلى النواحي الاقتصادية (التكاليف).

وتم اختيار عدد ١٣ ثلاثة عشر نوعاً نباتياً من النباتات النامية فطرياً أو المنزرعة بالواحة وهى :

Acacia saligna, Agave sisalana, Atriplex nummularia, Certonia siliqua, Eupherbia mauritanica, Ficus carica, Olea europeaa, Prosopis juliflora, Punica grantum, Phoenix dactylifera, Simmondsia chinensis, Tamarix aphylla and Ziziphus jujuba.

وبعد حوالى عامين من بداية التجربة - أفادت النتائج ما يلي :

١- تفوق الزيوت السابقة الاستخدام ومستحلب البيوتامين على نظم التثبيت المؤقت الأخرى إلا أن هناك بعض السلبيات مثل التأثير السيئ على الغطاء النباتى الطبيعى للكثبان الرملية والذي يمكن أن يكون راجعا إلى زيادة نسبة الرصاص في هذه الزيوت.

٢- أظهرت الأنواع النباتية المنزرعة تباينا واضحا في مختلف الصفات النباتية التى لها علاقة بمقاومة زحف الرمال وتشير هذه النتائج إلى تفوق ثلاثة أنواع نباتية هي :

Atriplex nummularia, Prosopis julifolia and Acacia saligna

وبناء عليه فيمكن التوصية بالتوسع في زراعة هذه الأنواع الثلاثة في أي برنامج طويل يهدف إلى التنمية البيئية المستدامة في الواحات باستخدام مياه الصرف الزراعي بالإضافة إلى إمكانية زراعة بعض أشجار الزيتون بين تلك الأشجار وذلك لرفع القيمة الاقتصادية وتشجيع السكان على المشاركة في جهود تثبيت الكثبان الرملية واستغلالها .

#### • س. تجربة حقلية في صحراء شبه الجزيرة العربية

جاء في النشرة رقم ٦٤ بقسم الجغرافية بجامعة الكويت (يحيى أبو الخير ١٩٨٤) أن مشكلة زحف الرمال في منطقة الإحساء الواقعة بالجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية (شبه الجزيرة العربية) هي نظام طبيعى وديناميكي بحت يصعب حلها جذريا والتغلب عليها كليا ولكن يجب أن ينوه بأنه يتوفر للباحثين والمخططين وسائل متعددة تقلل إلى حد كبير من خطورة الزحف الرملي ومن تلك الوسائل بناء المصدات أو تثبيت

الكثبان بواسطة رشها بالزيوت أو المواد البترولية أو الكيمائية أو بناء الحواجز والحوائط الخشبية وحفر الخنادق وتطهير المنطقة بواسطة الألياف أو التراكتورات - واعتماداً على الظروف الطبيعية التي تمتاز بها منطقة الإحساء فقد اتضح أن المصادر الشجرية هي أنجح وسيلة لتثبيت الكثبان الرملية الزاحفة في هذه المنطقة الصحراوية من شبه الجزيرة العربية وذلك لتوفر المياه الجوفية القريبة من السطح ولأن الأشجار المختارة للتثبيت مثل الاثل (*Tamarix spp.*) تتحمل جفاف وحرارة الجو وجفاف التربة ولديها المقدرة لم جذورها بالتربة للحصول على المياه المختزنة ولذا تعمل على تماسك حبيبات الرمال و كما اتضح للباحثين في مشروع حجز الرمال بالإحساء قدرة بعض الأشجار على النمو بدون ري معتمدة فقط على أمطار الشتاء والربيع والمياه الجوفية السطحية كما اتضح أيضا أن بعض الأشجار يزداد نموها عندما تزحف عليها الكثبان الرملية وتدل تقارير هذا المشروع بأن أشجار الاثل (*Tamarix spp.*) تمثل حوالى ٩٠ ٪ من مجموع الأشجار المستخدمة في تثبيت الكثبان الرملية في المنطقة (Abdul Wahid, 1982) ومن ضمن الأشجار الأخرى المستخدمة أيضا أشجار الكازوارينا والبروسويس والأكاسيا والكافور وغيرها من الأشجار التي تتحمل جفاف الجو والتربة وتستطيع النمو في التربة الرملية التي تندر فيها المواد العضوية والعناصر الكيمائية اللازمة لنمو كثير من النباتات والأشجار ويقول يحيى أبو الخير (١٩٨٤) أنه بالرغم من النجاح الباهر الذى حققه مشروع حجز الرمال في الأجزاء الواقعة إلى الشمال من العمران فهناك أجزاء كثيرة أخرى من الواحة لا تزال تخضع لوطأة أطنان من الرمال تزحف عليها كل عام من الشمال لذا فواحة الاحساء وهي تشرف على هذا البحر من الرمال الذى تتكسر أمواجه على أطرافها تتطلب مجهودات أكثر تكثيفا وفعالية لمواجهة خطر هذا الزحف فالمملكة العربية السعودية وكل بلدان شبه الجزيرة العربية في حاجة ماسة إلى كل

شبر من الأراضي الصحراوية الصالحة أو القابلة للإنتاج الزراعي أضف إلى ذلك بأن حجز الرمال في واحة الإحساء يهيئ لسكانها فرصة الاستقرار ويزيد من فرص العمل في الإقليم فمن المعروف أن واحة الإحساء تتمتع بمركزها الحضاري والتاريخي العريقين وليس من المنطق أن نترك ذلك يردم تحت الرمال الزاحفة وبهذه الطريقة يمكن أن نحول هذه المنطقة الرملية الجرداء إلى غابات من أشجار الاثل وخلافه وهذا يعنى التنمية البيئية المستدامة للكثبان الرملية باستخدام النباتات الفطرية.

### ٨.٣.٣ نباتات الأخشاب والوقود الصحراوية

كونها تقع في نطاق المنطقة الجافة قليلة الأمطار فبلدان الوطن العربي لا تتصف بنمو الغابات الكثيفة التي تعتمد على الأمطار الغزيرة ومن ثم تعتمد تلك البلدان على استيراد احتياجاتها من الأخشاب من خارج الوطن العربي وكما يقول علماء البيئة النباتية فإن البلاد المصدرة لأنواع الأخشاب المتنوعة (الصلبة والرخوة) أصبحت تحد من تنفيذ كل الطلبات الواردة إليها من خارجها لاستيراد الأخشاب وذلك لحرصها (أى البلاد المنتجة للأخشاب) على الحفاظ على ثرواتها الطبيعية المتجددة (أى الغابات) ومن ثم أصبح لزاما على علماء الوطن العربي البحث عن بديل محلي ينتج ولو جزءاً من احتياجاتنا من الأخشاب المستخدمة في الأغراض المعيشية المختلفة ولا يمكن الاستغناء عنها وذلك بدراسة أنواع الأشجار والشجيرات الخشبية النامية فطريا في صحاري الوطن العربي واستكثار ما يثبت جدواه الاقتصادية مع الأخذ في الاعتبار أن هذه النباتات متأقلمة فسيولوجيا ووراثيا ومورفولوجيا للمعيشة تحت عوامل الإجهاد بالصحارى الساحلية والداخلية.

في المناطق الجبلية العالية في بعض بلدان الوطن العربي حيث كميات

الأمطار السنوية مناسبة ودرجات الحرارة باردة شتاء معتدلة صيفا مثل جبال شبه جزيرة سينا والمغرب ولبنان وسوريا وجبال المنطقة الجنوبية الغربية في شبه الجزيرة العربية تنمو أنواع من أشجار وشجيرات العرعر *Juniperus spp.* مثل: *J. excelsa*, *J. oxycedrus*, *J. polycarpus* *J. procera* and *J. phoenicea*. مكونة غابات محدودة وهذه الثروة النباتية الطبيعية المتجددة يمكن أن يكون لها دور هام في التنمية المستدامة لصحاري تلك البلدان ولذلك يلزم الحفاظ عليها وحمايتها من التدهور السريع (حيث هناك عملية تقطيع جائر له) أو دراسة كيفية استغلالها استغلالاً راشداً وعلى أسس علمية سليمة.

بالإضافة إلى أنواع نبات العرعر (*Juniperus spp.*) فهناك عديد من الأشجار والشجيرات الخشبية تنمو في المناطق الجبلية في بعض بلدان الوطن العربي وبصفة خاصة في سوريا ولبنان والمغرب وتونس والجزائر وليبيا - وقد جاء في كتاب (UNEP, 2000) أن المناطق الجبلية في سوريا تحتوي على غابات جبلية تحتوى على الأشجار والشجيرات الخشبية الكثير منها ينتج ثماراً جيدة للإنسان بالإضافة إلى إنتاج الأخشاب فيما يلي بعض من هذه الأنواع: *Abies cilicica*, *Amygdalus korschinskii*, *A. orientalis*, *Cretaeus aronia*, *C. azarolus*, *C. mongyna*, *Ceratonia siliqua*, *Cupressus sempervirens*, *Cedrus libani*, *Laurus nobilis*, *Olea oleaster*, *Pistacia atlantica*, *P. lentiscus*, *P. palistina*, *Pinus halepensis*, *P. brutia*, *P. microcarpa*, *Phannus palestina*, *POPULUS euphratica*, *Pyrus syrraca*, *Quercus aegilops*, *Q. calliprinos*, *Q. infectoria*, and *Q. look*.

وتكون أشجار وشجيرات المانجروف (الشورة - القرم) غابات ساحلية محدودة على سواحل البحر الأحمر في مصر والسعودية واليمن والسودان وكذلك على سواحل شبه الجزيرة العربية الأخرى وهذه الأشجار معرضة حالياً للتدهور السريع ولذلك - وكما سبق ذكره - يلزم أن يكون هناك مشروع عربي متكامل للمحافظة على هذه الغابات الطبيعية واستكثارها

لتحويل هذه السواحل إلى غابات خشبية لها دور رئيس في التنمية المستدامة للصحاري الساحلية بالوطن العربي.

الأشجار و الشجيرات التي تنمو في وديان الصحاري وعلى منحدرات بعض الجبال بالمناطق الجافة بالوطن العربي يمكن تقسيمها تبعاً لاستخدامها إلى ثلاثة مجاميع 1995 : Anonymous :

أ- نباتات وقود (fuel-wood) وهذه تشتمل على الأنواع التالية :  
Acacia spp., Balanites aegyptiaca, Calotropis procera, Capparis spp., Lycium spp.,  
Leptadenia pyrotechnica, Maerua crassifolia, Moringa peregrina, Prosopis spp.,  
Salvadora persica, Tamarix spp. and Zizphus spina-christi.

ب - نباتات أخشاب بناء و نجارة (Timber wood)

وهذه تشتمل على الأنواع النباتية التالية :  
Acacia spp. , Balanites awgyptiaca Hyphaene thebaices. and Phoenix dactylifera.

ج- نباتات منتجة للفحم (charcoal wood)

يعتبر إنتاج الفحم من الأنشطة الرئيسية للبدو في الصحاري في المناطق الصحراوية بالوطن العربي إلا أن عدد الأنواع النباتية التي يمكن استخدامها في هذا الشأن نوعين من أنواع السنط وهما Acacia raddiana and A. tortilis

### ٩.٣.٣ نباتات صحراوية اقتصادية من خارج الوطن العربي

بالإضافة إلى الأنواع النباتية النامية فطرياً في صحاري الوطن العربي هناك بعض النباتات الأخرى النامية في صحاري خارج الوطن العربي وثبت علمياً أن لها أهمية اقتصادية وبيئية ومن ثم يقترح استجلابها وتجربة

زراعتها تحت العوامل البيئية السائدة في صحارينا العربية وفي الجزء الخاص بالنباتات الرعوية من هذا الكتاب ثم إلقاء الضوء على أحد الأنواع النباتية العلفية التي استجلبت بذورها من ولاية إيريذونا الأمريكية ونجحت زراعتها في صحاري المملكة العربية السعودية باستخدام مياه الآبار غير العذبة وهو نبات الكوخيا سكوباريا (Kochia scoparia, Zahran, 1993)، ومن النباتات الأخرى التي جذبت انتباه علماء البيئة في العالم هما نباتي الجوجوبا والجاويولا وفيما يلي نبذة مختصرة عن كل منهما .

### ١.٩.٣.٣ الجوجوبا : محصول جديد للمناطق الجافة

هذا هو عنوان البحث المنشور عام (١٩٧٨) في مجلة المحاصيل والتربة لمؤلفه ليمنون هوجان "New crop for arid region : Jojoba" (Hogan, 1978)، الذي جاء فيه أن هناك إمكانية لأحد النباتات الصحراوية الذي يطلق عليه الجوجوبا أو الهوهوبا (Jojoba or ho-ho-ba) ليحل محل مساحات واسعة من المحاصيل الزراعية التقليدية في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية ومساحات أخرى في مناطق صحراوية متنوعة بالعالم وفي ذلك الوقت (١٩٧٨) كانت هناك دراسات وتجارب على زراعة هذا النبات في ولايات إيريذونا وكاليفورنيا الأمريكية وكذلك بالمكسيك وأفريقيا وآسيا .

نبات الجوجوبا أو الهوهوبا (*Simmondsia chinensis*) يتبع الفصيلة البوكسية (Buxaceae) وهو شجيرة خشبية دائمة الخضرة. يصل ارتفاعها ما بين ٣ - ٥ م ثنائية المسكن (نبات ذكر له أزهار ذكرية ونبات أنثى له أزهار أنثوية) موطنها الأصلي صحاري سونوران الحارة في جنوب ولاية كاليفورنيا وينمو أيضاً فطرياً في جنوب ولاية إيريذونا وفي منطقة باجا بولاية كاليفورنيا وفي منطقة سونورا بالمكسيك حيث يسود عشيرة في الموائل الجبلية وعلى مستويات ارتفاع ما بين مستوى سطح البحر على سواحل المكسيك وجنوب كاليفورنيا إلى أكثر من ١٥٠٠ م في جبال جنوب

الأريزونا وهذا يعنى أن المنحدرات الجبلية الصخرية هي الموائل المناسبة لنمو هذه النباتات إلا أن هذا النبات لا يتحمل المناخات شديدة البرودة وقد أفاد (Hogan , 1978) أنه لا ينمو في المواقع التي تقل فيها درجات الحرارة عن ٢٥ ف° وقد ثبت أنه يتحمل درجات الحرارة العالية ما بين ٣٥ - ٤٥ م° (Gentry, 1958, El- Hadeedy, 1984) .

والموائل الجبلية المناسبة لنمو هذا النبات هي تلك التي تسقط عليها أمطارٌ في حدود ١٠٠ - ١٣٠ مم/سنويا ويحسن نموه ويزداد إنتاجه الثمرى والبذرى عندما تكون الأمطار السنوية ما بين ٤٠٠ - ٥٠٠ مم إلا أن الأمطار الأكثر من ذلك غير مرغوبة لأنها تؤدي إلى زيادة النمو الخضري للنبات على حساب إنتاجه الثمرى وتعتبر رطوبة التربة من العوامل البيئية الهامة التي تؤخذ في الاعتبار وخاصة فترة الإزهار والإثمار لنبات الجوجوبا أي خلال فصلى الصيف والخريف وقد أفاد (Hogan, 1987) أن هذا النبات يتحمل الري بمياه مالحة إذا كانت هناك مصارف مياه جيدة وقد أجريت دراسات حقلية على ذلك في كاليا بفلسطين (إسرائيل), (Forti, 1986) .

## ●● لماذا نبات الجوجوبا ؟

من البحوث الرائدة على نبات الجوجوبا التي توضح أهميته الاقتصادية والبيئية هو البحث المعنون "الشمع السائل لبذور نبات الجوجوبا (Green & Foster, 1933) .

والذى يؤكد أن بذور هذا النبات الصحراوى تحتوى على سائل شمعي يطلق عليه "زيت الجوجوبا" (Jojba oil)، والذى يشبه في صفاته وأهميته زيت العنبر الذى يستخرج من أحد الحيتان المعرضة للإنقراض (sperm whales) ، وزيت الجوجوبا له استعمالات عديدة حيث يدخل في صناعة زيت الشعر والصابون والشامبوهات وكريمات الوجه ومكون الكريمات

الجلدية المضادة للسرطان ويدخل في بعض المستحضرات الدوائية مثل البنسلين والأدوية المهبطة والموقفة لنمو بعض الكائنات الدقيقة الضارة وكزيت مبرد يحتوي على سعرات قليلة ومن ثم يضاف إلى السلطات وكذلك يستخدم في إنتاج أحبار الطباعة والمطهرات والمجففات والبلاستيكات ولإنتاج بعض المغلفات الحامية للثمار ويستخدم في إنتاج دهانات الأرضيات والأثاث والسيارات وقد ذكر (Anonymous, 1973) أن شمع بذور الجوجوبا يحتوي على سبعة عشر حمضاً أمينياً أهمها : اللايسين والثيريونين، والفالين والميثيونين والإيزلوسين واللوسين والفينائل آلانين وبناء على (El-Hadeedy et al 2001) . فقد تم تقييم زيت بذرة الجوجوبا كمضاد للأكسدة في خلطات المطاط الطبيعي لتحسين صفاته ومنتجاته الصناعية.

ومن البحوث التي أكدت الأهمية الاقتصادية لزيت نبات الجوجوبا نذكر ما يلي :

Daughtertry et. al (1953), Frankel (1976), Gisser et al (1975), Shebrook & Hasse (1974) and Sparado & Lambou (1973).

وبالإضافة إلى الأهمية الاقتصادية لزيت بذور نبات الجوجوبا وكما ذكر (Fink & Ehrler, 1979)، فإن النبات يقدم خدمة جليلة للبيئة البحرية حيث أنه بطريق غير مباشر سينقذ أحد الحيتان المهددة بالانقراض وهو حوت (sperm whales) الذي يتم صيده لإستخلاص زيت العنبر منه والذي اتضح أن صفاته واستخداماته تشابه زيت بذور الجوجوبا وهذا يعني أنه إذا توافرت كميات كافية من بذور نبات الجوجوبا يمكن استخلاص كميات الزيت المطلوبة للأغراض التي سبق ذكرها والتي من أجلها يتم صيد هذا الحوت ومن ثم توقف أو على الأقل تقلل من عملية صيد الحوت مما يؤدي إلى عدم انقراضه.

يتم تلقيح أزهار الجوجوبا الأنثوية بحبوب لقاح الأزهار الذكرية هوائياً وتختلف كميات الثمار والبذور المنتجة تبعاً للعوامل البيئية السائدة بمتوسط حوالي ٢ - ٤ كجم بذور لكل شجيرة كل عام عندما يصل عمرها إلى حوالي عشر سنوات وقد ذكر (Hogan, 1978) أن أحد أفراد نبات الجوجوبا النامية فطريا في صحاري الأريزونا الذي كان عمره ٢٥ عاما انتج حوالي ٢٥ كجم بذوراً في العام.

يمكن زراعة نبات الجوجوبا بواسطة البذور أو الشتلات أو العقل وقد أجريت تجارب حقلية في الولايات المتحدة الأمريكية وكانت النتائج ناجحة (Fink & Ehler, 1979, Kassander et al. 1979, Ehrker et al 1978) وفي مصر أجريت تجارب على استزراع هذا النبات بعد إحضار بذوره من ولاية الأريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية وذلك تحت عوامل إجهادات مختلفة (El-Hadeedy 1984, 1991) .

جاء في (Forti, 1986) أن البحوث والتجارب الحقلية التي أجريت في منطقتي كاليا وسامار في صحراء فلسطين (إسرائيل) لاستزراع نبات الجوجوبا في حوالي ٤٠٠ هكتار باستخدام مياه نصف مالحة (تحتوي على ما بين ٢٤٠٠ - ٤٠٠٠ جزء في المليون املاح) وكذلك بريها بمياه الصرف الصحي كانت ناجحة ومبشرة حيث أنتجت الشجيرات التي زرعت في التجربة أعداداً كبيرة من الثمار.

وبالطبع يلزم إجراء مزيد من التجارب في صحارى الوطن العربي لإدخال زراعة هذا النبات كمحصول غير تقليدي.

### ٢٠٩٠٣٠٣ نبات الجايولا ونتاج المطاط فى الصحارى

يعتبر المطاط الطبيعي مادة خام أساسية وحيوية في كل صناعات المطاط ومن ثم يزداد الطلب عليه بشدة عاماً بعد عام ومن المعروف أن

شجرة المطاط الوحيدة بالعالم والتي تنتج كل المطاط الطبيعي هي شجرة الهيفا برازيلينسيس (*Hevea brasiliensis*)، التي تتبع الفصيلة الخروعية (Family Euphorbiaceae)؛ وهذه الشجرة يغزر نموها في الغابات المدارية الحارة بالعالم (Weihe & Glymph, 1979)، وتعتبر ليبيريا في أفريقيا المنتج الأول للمطاط بالعالم (حوالي ٧٠٪ من إجمالي الانتاج) تليها غانا الأفريقية (حوالي ١٩٪) ثم البرازيل بأمريكا الجنوبية (حوالي ١٠٪) ثم الفلبين في آسيا (حوالي ١,٥٪) أما جواتيمالا فإن إنتاجها لا يزيد عن ٠,١٪. وكما هو معروف فالمطاط الصناعي يصنع من البترول وبالطبع فإن الانخفاض الحاد للمخزون الاستراتيجي للبترول على مستوى العالم يقلق الدول المتقدمة وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية وبلاد أوروبا وكل البلاد المستوردة للبترول والمطاط بالعالم وهذا الانخفاض يؤدي إلى ازدياد الطلب على المطاط الطبيعي المنتج حالياً من شجرة المطاط (هايفا برازيلينسيس) مما يدفع العلماء إلى البحث عن مصادر نباتية متجددة أخرى لإنتاج المطاط وخاصة في بلاد المنطقتين الجافة وشبه الجافة بالعالم وتهتم الشركات الكبرى المنتجة للمطاط بالدراسات والبحوث المتعددة والمتنوعة على بعض الأنواع النباتية الصحراوية المحتمل احتوائها على مادة المطاط ومن تلك النباتات شجرة الجايولا (Guayule, natural rubber tree Hanson et al 1979) واسمها العلمي *Parthenium argentatum* وتتبع الفصيلة المركبة (Family compositae)، والتي تنمو فطرياً في عدة مناطق صحراوية وجبلية بالمكسيك وكذلك في صحاري ولاية تكساس الأمريكية والموئل المناسب لنمو وسيادة هذا النبات هو المنحدرات الصخرية المكونة أساساً من الحجر الجيري وعلى ارتفاعات تصل إلى حوالي ١٥٠ م. وقد أفادت التحاليل العملية أن المطاط المستخرج من نبات الجايولا له صفات كيميائية وفيزيائية تكاد تتطابق مع صفات المطاط المستخرج من شجيرة المطاط هييفا برازيلينسيس) وقد ذكر (Nivert, 1978) أن

الاحتمالات التجارية والاقتصادية لنبات الجايولا كمصدر متجدد للمطاط  
بالعالم تعتمد على العوامل التالية :

- ١- المحتوى الكلى للمطاط فى شجيرة الجايولا .
- ٢- الفوائد الأخرى التى يمكن الحصول عليها من المنتجات الثانوية (byproducts) من النباتات مثل الشمع الصلب واللب والراتجات وذلك لتحسين القيمة الاقتصادية للنبات .
- ٣- تكاليف الأعمال الزراعية .
- ٤- تكاليف عمليات انتاج المطاط من النبات .

وجدير بالذكر أنه حتى تاريخه لم تنشر أي بحوث عن نبات الجايولا في الوطن العربي؛ ربما لأن كل بلدانه مستوردة للمطاط سواء كانت بلاداً بترولية أو غير بترولية إلا أن ذلك لا يمنع إطلاقاً التفكير في مشروع عربي يهدف إلى ادخار لزراعة هذا النبات الاقتصادي الهام كمحصول غير تقليدى في صحارى الوطن العربي .

الفصل الرابع

دراسات وتجارب إرشادية

في صحاري الوطن العربي



## الجزء الرابع

### دراسات وتجارب ارشادية

### في صحارى الوطن العربى

#### ١.٤ تقديم:

قال سبحانه وتعالى ﴿إنا كل شيء خلقناه بقدر﴾ (القمر ٥٤/٤٩)، لهذه الآية المباركة دلالة بيئية هامة فالله سبحانه وتعالى قد خلق كل شيء في هذه الدنيا بقدر محسوب وليس خلقاً عشوائياً ومن ثم فكل النظم البيئية المكونة للكرة الأرضية متكاملة وفي حالة اتزان دائم مادام الإنسان يستخدم مواردها الطبيعية المتجددة وغير المتجددة استخداماً راشداً وامتقناً؛ وبقدر حاجته دون تبذير وليس استخداماً جائراً يؤدي إلى الإخلال باتزان النظم البيئية الطبيعية وفي النهاية إلى تدهورها ومن هنا جاء مفهوم التنمية المستدامة (المتواصلة) التي تُعرَّف بأنها التي تفي باحتياجات حاضر الإنسان دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة في الحصول على احتياجاتها (القصاص ٢٠٠٠ أ) وهذا يعنى امتداد الإطار الزمني للتنمية إلى المستقبل وتعني أيضاً العدالة بين الأجيال وهذه بالطبع مسؤولية أخلاقية للجيل الحاضر تجاه أجيال من الأبناء والأحفاد قادمة من بعد وهذا المفهوم يبرز قضايا حصاد نظم الموارد الطبيعية المتجددة في حدود طاقتها على العطاء المتواصل فلا يكون الصيد الجائر للحيوانات ولا الأسماك ولا الطيور ولا يكون التقطيع الجائر للأشجار والشجيرات ولا الرعى الجائر للحشائش والأعشاب فكل شيء خلقه الله سبحانه وتعالى بقدر محسوب وبكميات كافية لكل المخلوقات وفي النهاية لمصلحة الإنسان الذي عليه أن يدرك ذلك

ويعمل على الحفاظ على هذه الثروات الطبيعية المتجددة فalcضاء عليها  
يؤدي إلى القضاء عليه (الإنسان) أيضا .

تراعى التنمية المستدامة ثلاث نقاط رئيسة فيما يتصل بالنظم البيئية  
(القصاص ٢٠٠٠ ب) كما يلي:

١- المحافظة على سلامة العمليات البيئية الأساسية في كل النظم  
البيئية الطبيعية شاملة النظام البيئي الصحراوي (desert  
ecosystem) .

وهذه العمليات يعتمد عليها بقاء الإنسان وكونها تؤدي إلى تنمية  
الموارد مثل قدرة الكساء الخضري (المجموع النباتي) على النمو  
والإنتاج وقدرة التربة على استعادة خصوبتها وتدوير الموارد  
الغذائية وتنقية الهواء .

٢- صيانة الموارد الوراثية أي المكونات الوراثية الموجودة في الكائنات  
الحية وتعتمد على هذه الموارد برامج تربية أصناف النبات  
والحيوان واستنباط المواد الجديدة التي يعتمد عليها التطور  
التكنولوجي .

٣- تأمين الاستخدام المتواصل (المستدام) لأنواع الكائنات الحية بالنظم  
البيئية وخاصة الكائنات البرية بالصحاري والغابات بحيث لا  
يكون الحصاد أكبر من قدرة النظام على العطاء .

ذكر الموصلي (١٩٩٩) أن المشغلين بالبحث العلمي في الوطن العربي قد  
تعودوا على تلقي موضوعات الاهتمام العملي بشكل جاهز عن أقرانهم  
بالغرب وأن تجرى البحوث العلمية على نهجهم وقد أصبح هذا التقليد  
الأعمى للنموذج الغربي في التنمية عبثا لا يجدي وذلك لأن نموذج التنمية  
الغربي قد أسس على فروض توافر موارد بلا نهاية وقدره للنظم البيئية  
على احتواء آثار التصنيع وتوابعه والاستهلاك غير المحدود وكذلك وجود

الأسواق المستهلكة بلا حدود وقد اتضح أن هذه الفروض كلها غير صحيحة وغير قابلة للتطبيق والاستمرار لا جغرافياً ولا زمنياً وخاصة في بلدان العالم الثالث ومن ضمنها كل بلدان الوطن العربي، وهناك دعوة إلى عصر نهضة بيئية جديدة لوضع أسس حضارية وتكنولوجية من أجل تحقيق التنمية البيئية المستدامة (sustainable environmental development) في كل النظم البيئية المتنوعة ولأن مشكلاتنا بالوطن العربي تختلف عن مشكلاتهم بالغرب حيث أنهم قد استطاعوا التوصل إلى مجتمع الوفرة في حين أننا عاجزون حتى الآن عن الوفاء بالاحتياجات الأساسية لغالبية أبناء الوطن العربي الذي يتميز بأراضٍ صحراوية مترامية الأطراف. وخلال العقود الثلاثة الأخيرة حدث تقدم ملحوظ في التفهم البيئي للصحاري والأسس العلمية لتتميتها وبصفة خاصة كيفية التواجد والتعايش بين الكائنات الحية في النظام البيئي الصحراوي؛ وتكيفها معاً ومع المكونات غير الحية (المناخ والتربة والتضاريس) وهذه المعرفة تعتبر بلا شك أساسية وحيوية لدوام هذا النظام البيئي الهش لأنها تمهد لنا الطريق للتعرف على الصفات البيئية والفسولوجية للكائنات الحية الصحراوية وبصفة خاصة النباتات الفطرية التي يمكن تصنيفها بين النباتات الاقتصادية المنتجة للدواء والغذاء والعطور والأعلاف والألياف والأخشاب وانطلاقاً من هذا المفهوم العلمي اتجه العلماء في بلدان الوطن العربي إلى تنفيذ مشروعات تنموية باستخدام هذه النباتات الفطرية الصحراوية كثروة متجددة للتنمية المستدامة في صحاري الوطن العربي وهذه المشروعات يمكن اعتبارها في هذه المرحلة دراسات وتجارب ارشادية كبدائية مبشرة في الاتجاه الصحيح وفيما يلي نبذة مختصرة عن نماذج من بعض هذه الدراسات والتجارب التي أجريت ولا تزال تجرى في بعض الدول العربية.

#### ٢٠٤ التجربة التونسية لتنمية الواحات

تحتل شجرة النخيل المنتج للتمور مكانة أساسية في تنمية ودعم الحياة

بالمناطق الجافة وشبه الجافة التي تغطي ما يقرب من نصف المساحة الكلية للبلاد التونسية ويمثل النخيل المثمر أساس الزراعة في الواحات ويقدر العدد الإجمالي لأشجار النخيل حوالي ٧,٣ مليون نخلة منها ١٥ ٪ في الواحات الساحلية .

أشار التقرير الوطني حول وضعيّة البيئّة لسنة ٢٠٠٠ لوزارة البيئّة والتهيئّة الترابية بالجمهورية التونسية أن الواحات أصبحت مراكز للإنتاج المكثف للنخيل بالإضافة إلى احتوائها على زراعة أشجار مثمرة أخرى وخضراوات وبفضل مناخها الرطب تمثل الملجأ الوحيد والمنفرد للأصناف الحيوانية والنباتية الصحراوية .

على الصعيد الاقتصادي لعبت واحات الجنوب الصحراوي في تونس ومنذ زمن بعيد دوراً هاماً في المبادلات التجارية بين أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء وأقاليم البحر المتوسط إلا أنه رغم تهميشها لمدة طويلة على المستوى الزراعي (الفلاحي) فقد عرفت الواحات مع بداية القرن الماضي تعاظماً لدورها في عمليات إحياء المناطق الصحراوية القاحلة التي أصبحت ممكنة بفضل اكتشاف مصادر هامة من المياه الجوفية في الصحراء . وفي السنوات الأخيرة عرف قطاع زراعة النخيل المثمر مما جعل تونس تحتل المكانة الأولى عالمياً من بين البلدان المصدرة للتمور وقد كان هذا الازدهار نتيجة لإعادة إحياء الواحات القديمة ولخلق مساحات زراعية جديدة معتمدة على المياه الجوفية . وتمثل الزراعة النشاط الاقتصادي المربح في هذه الواحات وهي تهدف إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي في المقام الأول وفي مقام ثانٍ إلى إنتاج محاصيل قابلة للتصدير .

هذا ويحتل قطاع إنتاج التمور المكانة الثالثة من حيث مصادر العملة الصعبة المتأتية من تصدير المنتجات الزراعية والغذائية .

## ٣.٤ التجربة السورية لتنمية المراعى الطبيعية

تمثل البادية (الصحراء) السورية الامتداد الشمالى لصحراء شبه الجزيرة العربية التي كانت مراعيها الطبيعية ومنذ فجر التاريخ هي الطابع المميز لاستخدامات الأرض والموارد الطبيعية في ربوع هذه الصحراء الشاسعة.

في سوريا تعتمد استخدامات الأراضي على معدلات الأمطار التي ترتفع في المنطقة الساحلية الضيقة وفي المرتفعات الجبلية الغربية التي تنخفض تدريجياً على المنحدرات والهضاب التي تنحدر في اتجاه الشرق والجنوب وتمثل هذه المناطق الثلاث ما يعرف باسم "الهلال الخصيب" الذي يحتوي بداخله منطقة البادية السورية وتعتبر المراعى الطبيعية أهم موارد الأعلاف في سوريا التي تعتمد عليها الثروة الحيوانية (الأغنام) والتي توفر ما يعادل ٦٠٪ من احتياجات الأغنام الغذائية وتتعرض المراعى الطبيعية في أراضي المناطق الجافة في سوريا لمخاطر التذبذب في معدلات المطر وفي سنوات الجفاف والجذب يكون قصور المراعى وتعرض القطعان لخسارة بلغت ٤٠٪ خاصة إذا توافرت سنوات الجذب كما حدث في الفترة ما بين ١٩٥٨ - ١٩٦٠ (دراز ١٩٩٥).

نظر مخططو المشروع السوري لتحسين مراعى البادية في أسباب تدهور المراعى الطبيعية فوجدوا أنه كان من نتائج الرعى الجائر وعدم وجود وسائل لحماية المراعى وقد صاحب هذا التدهور في مصادر الرعى في سوريا نقص في تدبير كميات الأعلاف التي يمكن أن تعوض احتياجات القطعان عما فقدته من موارد المراعى الطبيعية، وتقديراً من الحكومة لأهمية قطاع الثروة الحيوانية في الاقتصاد الوطني أولت اهتماماً بمشروعات تنمية موارد المراعى وفي أعقاب أعوام الجذب (١٩٥٨ -

١٩٦٠) أنشأت الحكومة مركز أبحاث المراعي في وادي العزيب وبعون من برنامج الغذاء العالمي قامت الحكومة بتنفيذ مشروع يهدف إلى استقرار تربية الأغنام بالبادية وفي مقال غير منشور (٢٠٠٣) أفاد أ. د. مصطفى الشوربجي الخبير السابق في منظمة أكساد أن محاولات تنمية المراعي الطبيعية في الجمهورية العربية السورية بدأت مبكراً خلال الستينات من القرن العشرين خلال ما يلي :

- ١- أعمال الحصر والتقييم للموارد الرعوية الطبيعية.
- ٢- اصدار التشريعات والقوانين والنظم الخاصة بحماية المراعي الطبيعية وتنظيم استغلالها.
- ٣- أعمال التحسين المختلفة وخاصة الاستزراع الصناعي ببذور وشتلات النباتات الرعوية الملائمة وإقامة بعض وسائل حصاد ونشر مياه الأمطار والسيول على أكبر مساحة ممكنة من أراضي المراعي الطبيعية وقد تم اصدار خريطة نباتية وتحديد الخط المطري (isohyte) ٢٠٠مم/عام كحد فاصل بين أراضي المراعي الطبيعية والأراضي المستزرعة أي أن جميع الأراضي التي تستقبل أمطاراً سنوية أقل من ٢٠٠مم / عام اعتبرت أراضي مراعي طبيعية لا يجوز فلاحتها أو زراعتها وقد تم تقسيم الأراضي الرعوية السورية إلى وحدات رعوية مختلفة المساحة وتم تكوين جمعيات تعاونية رعوية من الأهالي وتم تخصيص الوحدات الرعوية لكل جمعية تعاونية وبالإضافة إلى ذلك أثمرت الدراسة عن تحديد الحد الأقصى من الحمولة الحيوانية لكل وحدة رعوية وكذلك تحديد الدورة الرعوية المناسبة على أساس طبيعة الغطاء النباتي والانتاجية الرعوية السنوية بكل وحدة رعوية.

تحرص الحكومة السورية على تقديم الخدمات البيطرية لمربي الماشية

ودعم سعر الأعلاف اللازمة لأعضاء الجمعيات التي تطبق التعليمات المشار إليها وخاصة عدم تجاوز الحد الأعلى للحمولة الرعوية وتنفيذ الدورة الرعوية المقترحة لكل جمعية تعاونية. هذا عن المراعي الطبيعية أما في مجال الاستزراع الصناعي فقد أدخلت سوريا بالتعاون مع قسم المراعي في المركز الدولي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) العديد من الأنواع المستوردة كما تم تجربة العديد من الأنواع المحلية المستوطنة نذكر منها يلي : *Atriplex spp.* (*A. leuocladia*, *A. halimus*, *A. nummularia* *A. canescens*, *A. polycarpa*, *A. lentiformis* and *A. glauca*), *Artemisia inculta*, *Agropyron spp.*, *Aeluropus lagopoides*, *Acacia cyanophylla*, *Haloxylon presicum*, *Dactylis glomerata*, *Chenolea arabica*, *Salsola vermiculata*, *Seidlitzia rosmarinus*. and *Stipagrostis plumosa* .

وقد اشتملت التجارب التي أجريت على هذه الأنواع امكانية انبات البذور ونمو البادرات وترسيخ النبات لينضج ويعطي نموه الخضري الجيد ويزهر وينمو وإمكانية تكاثره الطبيعي وتأقلم الأجيال الجديدة على البيئة الصحراوية الجافة أو المالحة أو كليهما وعلى أساس أن هذه البيانات يمكن أن تحدد بعض الأنواع النباتية المبشرة والتي يمكن استزراعها كمحاصيل رعوية غير تقليدية في الصحاري السورية وقد تم اختيار ثلاثة أنواع محلية أثبتت كفاءتها كنباتات مراعي غنية بالمواد الغذائية من ناحية ونجاحها في النمو الجيد والانتاج الخضري والثماري الأعلى من بين كل الأنواع النباتية التي تمت دراستها وهذه الأنواع هي :

*Atriplex halimus*, *A. leuocladia* and *Salsola vermiculata*

وقد اعتمد على هذه الأنواع النباتية الثلاثة في أعمال الاستزراع والترسيخ النباتي الموسع في الأراضي الرعوية الصحراوية الحكومية وتلك التابعة للجمعيات التعاونية وقد زرع من هذه الأنواع حالياً ما يقرب من مليون هكتار وقد أنشأت الحكومة السورية مراكز لإنتاج بذورها وتوزيعها على الجمعيات التعاونية بالمجان أو بأسعار رمزية لتشجيع الأهالي والمربين على زراعتها .

#### ٤.٤ تجارب في شبه الجزيرة العربية

اعتمد السكان في شبه الجزيرة العربية منذ القدم على الرعي وتربية الحيوانات بصورة رئيسة وكانت هناك بعض المناطق الزراعية المحدودة حول العيون والتي كانت مياهها تتدفق طبيعياً في المناطق الوسطى والشرقية مثل مناطق الإحساء والأفلاج ووادي الدواسر والخرج والحوطة أو حول مجاري الأودية في المناطق الجنوبية الغربية من شبه الجزيرة العربية وكان الرعي الترحالي أو شبه الترحالي هو السمة الغالبة للاستعمال من الموارد الطبيعية المتاحة وكان حوالي ٧٠٪ من سكان الجزيرة العربية يعيشون على مهنة تربية الحيوانات في المراعي الطبيعية.

إن الأراضي الصحراوية التي تتشكل منها معظم مناطق في شبه الجزيرة العربية وما تتعرض له من عوامل مناخية صعبة تجعل تعميمها وتطويرها من الأمور الشاقة التي تتطلب جهوداً علمية وعملية ومالية كبيرة وهذه الأمور تعتبر تحديات كبيرة وتحتاج إلى تقنيات خاصة لإيجاد أفضل الطرق والأساليب لمواجهة الظروف البيئية القاسية.

#### ١.٤.٤ المملكة العربية السعودية

أشارت الدراسات إلى أن ما تحقق في مجال الصحراء في المملكة العربية السعودية خصوصاً منذ بداية السبعينات من القرن العشرين وبعد أن زادت القوة الاقتصادية للمملكة وأصبحت قادرة على نقل وتوطيد وتطوير التقنيات الحديثة واستيعابها لإيجاد حلول للمشكلات التي واجهتها في تنفيذ برامجها التنموية الزراعية والصناعية والاقتصادية والاجتماعية والعمرائية والصحية تعتبر من الانجازات المتميزة في تاريخ المملكة الحديث.

نفذت المملكة عدة برامج متوازية تهدف في مجملها إلى إعمار الصحراء ومقاومة التصحر نذكر منها ما يلي:

- أ - دراسة وتقييم وحصد الموارد الطبيعية المتجددة شاملة الغطاء النباتي الفطري بالصحراء وعمل خريطة نباتية ميدانية للمملكة.
- ب - دراسة المراعي وذلك بالتعاون مع هيئات استشارية ومنظمات دولية، بالإضافة إلى عديد من الدراسات قامت بها الجامعات ومراكز البحث العلمي.
- ج - دراسة الغابات أى الغطاء الشجرى في المملكة التي تتركز في المناطق الجبلية الغربية بالمملكة وطرق استثمارها والصفات التكنولوجية لبعض أخشابها.
- د - دراسة تثبيت الرمال للحد من زحفها على مختلف مناطق المملكة وبصفة خاصة على واحة الاحساء ومدن الجبيل والدمام.
- هـ - اصدار التشريعات الخاصة بحماية الموارد الطبيعية وتنظيم الاستفادة منها.
- و - دراسة ادخال زراعة بعض النباتات المتحملة للملوحة في أراضي ملحية وذلك للاستفادة من انتاجها الخضري كمحاصيل أعلاف غير تقليدية.
- س - دراسة تطوير الموارد المائية ببناء السدود ومقر الأبار الانتاجية وآبار المراقبة وكذلك انشاء محطات التحلية على سواحل المملكة ومحطات تنقية الصرف الصحي وذلك لاستخدامها في ري بعض النباتات.

#### ٢٠٤٠٤ سلطنة عمان

في سلطنة عمان وكما جاء في كتاب وزارة الزراعة والثروة السمكية بالسلطنة (١٩٩٥) فالأنشطة البحثية والتجريبية التي تهدف إلى تنمية البيئة الصحراوية في السلطنة عديدة يمكن إيجازها فيما يلي :

١- تواجه المراعي الطبيعية في جبال ظفار بسلطنة عمان مشكلة

الرعي الجائر بسبب الأعداد الكبيرة من الحيوانات التي تزيد عن الطاقة التحميلية للمراعي في هذه الجبال إلى جانب فترات الجفاف الدورية ومن ثم كان برنامج إراحة المراعي وإحياء الحركة التقليدية للحيوانات وهذا البرنامج يهدف إلى منع الرعي في مساحة معينة لمدة من الزمن في فصل النمو الخضري بهدف تعجيل تكاثر النباتات واستزراع أنواع النباتات الرعوية الجديدة واسترجاع النباتات القديمة إلى حيويتها وهذا يعني حجز العلف الفطري لفترة معينة وقد تمت دراسة التغيرات التي طرأت على بيئة المراعي مع العمل على إدامة الأصول النباتية الرعوية الأكثر ملاءة للمنطقة وفي ضوء هذه النتائج تم إعداد خطة عمل بحثية وأخرى إرشادية لتطوير المراعي الطبيعية في محافظة ظفار.

٢- البرنامج الشامل لتجديد أشجار النخيل ذات الأصل البذري وإحلالها بأخرى ذات إنتاجية عالية من الأصناف المعروفة بجودتها في السلطنة ولها أسواق محلية وخارجية ولتحقيق هذا البرنامج يجري إكثار مشاتل النخيل المختارة عن طريق الزراعة النسيجية في مختبر لانتاج الفسائل بأحدث الأساليب الصحية والتقنية (يوجد مختبر مماثل في دولة الإمارات العربية المتحدة) وأيضاً تم إنشاء مزرعتين بحثيتين في وادي قريات ووادي الكامل واستخدامهما كوحدات نموذجية إرشادية لدراسة عمليات خدمة ورعاية أشجار نخيل البلح وزراعتها على أحدث الطرق العلمية وإجراء البحوث حول مدى تأقلم الأصناف العمانية للظروف البيئية المختلفة في مناطق زراعة النخيل مع تطبيق تكنولوجيا الري عليها.

وقد تم تصنيع وإنتاج عسل التمر (الدبس) والخل الطبيعي من التمر وكذلك تم تصنيع مخلفات النخيل لتحويلها إلى ورق وعبوات تقليدية والخشب المضغوط وأعلاف الحيوانات المركز.

في دولة الإمارات العربية المتحدة هناك اهتمام واسع باستزراع النباتات الفطرية المتحملة للملوحة (halophytes)، وقد تم إنشاء المركز الدولي للزراعة الحيوية في دبي (International Center for Biosaline Agriculture, Dubai, UAE).

لإجراء دراسات وبحوث وتجارب متعددة للتعرف على الأهمية الاقتصادية للأنواع المحلية منها ومحاولة ادخال زراعتها في أراضي ملحية لمحاصيل غير تقليدية وذلك اعتماداً على بحوث سابقة أجريت على نفس الأنواع أو أنواع تتبع نفس الجنس في بلاد أخرى من العالم (Ismail et al 2002).

ومعظم البحوث التي أجريت ولا تزال تهتم في المقام الأول بالشجيرات والنجليات المتحملة للملوحة والتي تصلح كعلف للماشية مثل أنواع الأجناس التالية :

Atriplex , Suaeda, Salsola , Agropyron , Chloris , Diplachne , Salicornia, Sporobolus, Districhis et .

وتعتبر الجزر التابعة لدولة الإمارات بالخليج العربي من أوليات اهتمام كبار المسؤولين بالدولة حيث ترصد بها ميزانيات كبيرة لتطويرها بيئياً وذلك باستخدام النباتات الفطرية، ومثال ذلك جزيرة السمالية (Zahran & Al-Ansari, 1999)، ومثل باقي دول الخليج تلقى نباتات المانجروف (القرم - الشورة) كثيراً من الاهتمام في دولة الإمارات حيث تجرى دراسات بيئية للمحافظة عليها ولتطوير نظامها البيئي، وكذلك هناك تجارب تجرى لتوسعة المناطق الساحلية التي تغطيها هذه الغابات عديدة المنافع (Saenger et al. 2001).

#### ٤.٤.٤. غابات المانجروف

أجريت ولا تزال تجرى تجارب حقلية في كل دول الخليج العربي الست (السعودية والإمارات والكويت وقطر وعمان والبحرين)، وذلك لاستزراع نبات المانجروف النوع المحلي *Avicennia marina*، وكذلك بعض الأنواع التابعة لجنس الريزوفورا *Rhizophora spp.* وذلك لتحويل الشاطئ العربي للخليج إلى غابات من هذه النباتات عديدة الفوائد .

#### ٥.٤ الدراسات والتجارب المصرية

مع الزيادة المضطردة في عدد السكان في مصر فإن النقص الحاد في إنتاج كميات الغذاء الضرورية للإنسان المصري وحيواناته تعتبر من المشكلات ذات الأولوية أمام الحكومة المصرية، وهذا يدعو المسؤولين والعلماء لبذل الجهود لاستغلال كافة الموارد الطبيعية المتجددة في الصحاري المصرية الساحلية والداخلية وقد امتدت بالفعل أيدي الإصلاح والتنمية إلى أجزاء من تلك الصحارى لتحويلها إلى أماكن منتجة زراعياً وحيوانياً ومراكز للجذب السكاني وسنتناول في الصفحات التالية نماذج من الدراسات والتجارب التي أجريت عن طريق مشروعات عملية تنموية في المناطق الصحراوية التالية :

- أ- الساحل الشمالى الغربى (ساحل مريوط).
- ب- شبه جزيرة سيناء.
- ج- وادى العلاقى (الصحراء الشرقية).
- د- واحة سيوة (الصحراء الغربية).
- هـ - الساحل الشمالى الأوسط (ساحل الدلتا).
- و- ساحل البحر الأحمر.

#### ١٠٥٠٤ الساحل الشمالى الغربى (ساحل مريوط)

الصحراء الساحلية الشمالية الممتدة على البحر المتوسط والواقعة ما بين السلوم على الحدود المصرية الليبية ومدينة أبو قير (غرب الإسكندرية) تعتبر من أهم المناطق الرعوية الطبيعية وذلك بالإضافة إلى كونها منطقة منتجة للشعير (سلة الغلال) وإنتاج العنب والتين والزيتون اعتماداً على الأمطار السنوية التي تتراوح كميتها ما بين ١٠٠ - ٢٥٠ مم (انظر الجزء الثانى من هذا الكتاب) إلا أنه وللأسف الشديد نتيجة لتدخل الإنسان غير المقنن تدهورت الإنتاجية الزراعية المصرية في هذه الصحارى الساحلية وكان يلزم أن تعاد إليها مقدرتها الانتاجية اعتماداً على مواردها الطبيعية المتجددة (الغطاء النباتى والتربة والأمطار والرياح والشمس) فهناك حوالي ٢ مليون فدان (الفدان = ٢٤٢٠٠م<sup>٢</sup>)، يمكن استغلال جزء كبير منها كمراع طبيعية بعد تطويرها وإدارتها على أسس علمية سليمة والأجزاء الباقية يمكن زراعتها بأنواع محاصيل تقليدية وغير تقليدية وأشجار فاكهة وعلى مياه الأمطار مباشرة أو على مخزونها في الآبار الضحلة بالكتبان الرملية الساحلية وجدير بالذكر أن هناك إمكانية حقيقية لاستغلال الرياح (متوسطة السرعة ١٢ - ١٥ كم/الساعة) واشعة الشمس كطاقات متجددة نظيفة دون الاستعانة بموارد أخرى من الخارج.

ومنذ بداية النصف الثانى من القرن العشرين وحتى تاريخه شهدت منطقة الساحل الشمالى الغربى لمصر العديد من الأنشطة التي تهتم جميعاً بتمية مواردها الطبيعية المتجددة نذكر منها ما يلي (محمد منير وآخرون : ١٩٨٨م) :

١- مشروع تحسين المراعي في منطقة رأس الحكمة الواقعة غرب مرسى مطروح، والمشروع كان يهدف إلى استغلال مساحات شاسعة من الأراضي الجرداء التي لا تتوافر فيها مياه الأمطار

المحدودة أو على ما يتجمع من مياه سطحية على شكل سيول أو يتسرب إلى باطن الأرض ليكون الآبار السطحية محدودة الانتاج وقد اتجه المشروع إلى تنظيم عملية الرعي لما لوحظ سابقا من عدم التنظيم أو العناية بالمراعي والذي كان من نتيجته تدهور الغطاء النباتي واضمحلال انتاجيته بسبب زوال النباتات الصالحة للرعي وقد أنشأت محطة أبحاث المراعي التابعة لمعهد الصحراء (مركز بحوث الصحراء حالياً) برأس الحكمة في أغسطس ١٩٥٢ لتقوم بمهمة علاج الأخطار والتبديد المتوالي بالمنطقة على مدى أجيال متعاقبة وقد أمكن الحصول على نتائج طيبة مما يدل على إمكانية التوسع في مساحات كبيرة من الصحراء الساحلية وصلت إلى حوالي ٥٠٠٠ فدان حيث تم زراعة العديد من نباتات المراعي نذكر منها على سبيل المثال وليس الحصر الأنواع التالية:

*Acacia spp.*, *Echiochilon fruticosum*, *Helianthemum lippii*, *Plantago albicans*, *Atriplex spp.*, *Prosopis sp.* and *Convolvulus lanatus*

وقد اهتم المشروع أيضا بنشر وتوزيع مياه السيول وتنمية الموارد المائية بمنطقة المشروع والذي صادف نجاحاً كبيراً، ثم انحصرت أعمال المشروع بعد ذلك في تربية الأغنام واستيراد أغنام المارينو لتجربة تربيتها والعمل على انتاج هجين بينها وبين الأغنام البرقية لانتاج أغنام أعلى وزناً وذات صوف جيد الصفات.

٢- مشروع منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO بالتعاون مع الحكومة المصرية والذي بدأ في ديسمبر ١٩٦٥ وانتهى في باريس ١٩٦٩ وكان المشروع يهدف إلى زيادة الانتاج الزراعي في تلك الصحاري الساحلية وتشجيع البدو على الاستقرار بالمنطقة وتخفيف الضغط السكاني على أراضي الوادي والدلتا.

٣- مشروعات التنمية بالساحل الشمالي الغربي ١٩٧١م الذي تم

إعدادها عن طريق الجهاز التنفيذي للمشروعات الصحراوية في المنطقة وهي مشروعات متكاملة تهدف إلى ما يلي :

أ- استصلاح الأراضي وتمليكها للبدو بغرض التوطين.

ب- مساعدة بدو المنطقة في زراعة الأراضي المستصلحة عن طريق تدبير الشتلات (الغراس) والإرشاد الزراعي.

ج- العناية بالثروة الحيوانية وتدبير الأعلاف لها خلال سنوات الجفاف.

٤- مشروع جمع بذور نباتات المراعي الطبيعية بالساحل الشمالي الذي تم تنفيذه عن طريق معهد الصحراء بالتعاون مع قطاع التعمير والتنمية بمطروح خلال الفترة ما بين ديسمبر ١٩٨٥ حتى أغسطس ١٩٨٦ ويعتبر هذا المشروع أحد الأسس العلمية الرئيسة لتحسين المراعي في المنطقة، وهو يهدف إلى التعرف على أفضل الأنواع النباتية ذات القيمة الغذائية المرتفعة والاستساغة العالية والتي تنمو طبيعياً في أراضي الساحل الشمالي الغربي لمصر وجمع كميات مناسبة من بذورها لعمل اختبارات خاصة بالإنبات للاستفادة منها في المراحل التالية للمشروع (إكثار نباتات المراعي الطبيعية).

٥- مشروع إدارة موارد مطروح الذي ينفذ بالتعاون بين مصر ممثلة بوزارة الزراعة (مركز بحوث الصحراء) وهيئة التنمية الدولية والبنك الدولي، وذلك منذ عام ١٩٩٥ في القطاع الغربي من الصحراء الساحلية ما بين رأس الحكمة (في الشرق) حتى السلوم (في الغرب) ماراً بمرسى مطروح وسيدي براني بطول حوالي ٢٨٠ كم وبعمق حوالي ٧ كم وهذا المشروع يعتبر نموذجاً إرشادياً للتنمية البيئية الشاملة المستدامة للصحاري الساحلية، معتمداً

على الموارد الطبيعية المتجددة شاملا المواطنين (البدو) بالمجتمعات المحلية المشاركون في التخطيط والتنفيذ والمتابعة وفي هذا المشروع ينتفع انتفاعاً مباشراً حوالي ١٩٥٠٠ أسرة من بدو المنطقة يمارسون حياتهم الزراعية المطرية. أما الانتفاع غير المباشر فيغطي كل سكان محافظة مطروح (مصطفى صبري الحكيم ٢٠٠٣).

وتعتمد الزراعة في هذه الصحراء الساحلية على الأمطار لذلك يتولى البدو بمشاركة خبراء المشروع في إنشاء خزانات المياه لاستخدامها في فترات الجفاف الطويلة وكذلك تم بناء بعض السدود لحجز وتخزين مياه الأمطار بالإضافة إلى حفر بعض الآبار في الأراضي الصخرية وتستخدم هذه المياه في زراعة المحاصيل وأهمها الشعير وأشجار الفاكهة وتحسين المراعي الطبيعية بإعادة بذر النباتات الرعوية وإدخال زراعة بعض محاصيل الأعلاف الجديدة ومن الأشجار والشجيرات التي تمت تجربتها بنجاح النخيل والهوهوبا والتين والزيتون والعب والرمان والخروب والتفاح واللوز

#### ٢.٥.٤ شبه جزيرة سيناء

##### ١.٢.٥.٤ تمهيد

شبه جزيرة سيناء أو الباب الشرقي لمصر تعتبر من الأقاليم الصحراوية التي يمكن تنميتها اقتصاديا وفي الوقت نفسه إقامة مجاميع متوازية من السكان ومن المؤكد أن تنمية سيناء سوف تسهم في المستقبل المنظور في الحد من خطورة المشكلة السكانية في وادي النيل والدلتا ومنذ افتتاح معهد الصحراء (مركز بحوث الصحراء حاليا) في عام ١٩٥٠ وقد أعطى عناية خاصة لعدد من القطاعات في شبه جزيرة سيناء حيث تتوافر الموارد الطبيعية المتجددة التي تسمح بإقامة زراعات متنوعة ومن ثم قيام

المجتمعات السكانية دائمة الإقامة والمتمثلة في الآتي (شطا وآخرون ١٩٨٠):

١- حوض وادي العريش الذي يشغل مساحة حوالي ٢٠,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> وتتواجد به إمكانيات للمياه السطحية والجوفية بالإضافة إلى التربة الجيدة.

٢- القطاع الساحلي بين العريش ورفح حيث تتوافر الأمطار الشتوية وتتوافر أيضاً المياه الجوفية وكذلك الأراضي التي تصلح للاستغلال.

❖ ثالثاً : دلتوات الوديان في القطاع الجنوبي الغربي في سيناء مثل وادي سدر وأبو صويرة وغرندل ووادي فيران ..... إلخ وفي دلتاوات تلك الوديان تتواجد المياه الجوفية وعلى الرغم من أنها من النوع الآسن إلا أن التجارب أجريت فأوضحت انها تصلح لقيام نوع خاص من الزراعة غير التقليدية مع الأخذ في الاعتبار ترشيد استخدام الماء.

هذا ويلزم التنويه أن استراتيجية البحوث والدراسات والتجارب التي أجريت وتجري وستجرى في شبه جزيرة سيناء تعتمد بالدرجة الأولى على الموارد الطبيعية المتجددة المتاحة. وسنتناول باختصار بعض من هذه الأنشطة التتموية تحت العناوين الثلاثة التالية: المراعي الطبيعية، النباتات الطبية والأخشاب، ووادي العريش.

#### ٤.٥.٣.٢ المراعي الطبيعية وتنميتها

تمثل المراعي أحد الموارد الطبيعية الهامة في سيناء مثلها مثل باقي المناطق الجافة وشبه الجافة حيث يعمل قطاع كبير من السكان في حرفة الرعي وهذه أمور طبيعية لأن معدلات الأمطار في هذه المناطق لا تكفي للإنتاج الزراعي التقليدي ومن هنا ارتبطت المناطق الجافة (ومن بينها شبه جزيرة سيناء) بحرفة الرعي بالدرجة الأولى وقد تعرضت المراعي الطبيعية في سيناء عبر عقود من الزمن إلى عمليات التدهور وبصفة خاصة الرعي الجائر والتحطيب من سوء الاستغلال ويزيد من ذلك سنوات الجفاف التي

تتعرض لها سيناء مما لا يعطي الفرصة للغطاء النباتي الفطري للثبات والتطور و ذلك نتيجة التأثيرات السلبية المشار إليها أعلاه مما أدى إلى اختفاء عدد من الأنواع الرعوية الجيدة وسيادة أنواع نباتية أخرى غير مستساغة للحيوانات (وليم جرجس وآخرون ١٩٩٣).

وقد تم تنفيذ مشروع علمي تنموي متكامل يهدف إلى صيانة وتنمية الموارد الرعوية والعلفية في سيناء وذلك لتلبية احتياجات قطعان الأغنام والماعز لرفع إنتاجيتها من اللحوم واللبن مع المحافظة على الغطاء النباتي من الآثار الضارة للرعي الجائر ولتحقيق هذه الأهداف تم التخطيط للعمل في أربعة محاور تعمل في تكامل لتوفير الأعلاف على مدار السنة :

١- المحور الأول يهدف إلى حصر وتقييم الموارد الرعوية الطبيعية وتقدير قيمتها الغذائية ومدى إسهامها في تلبية الاحتياجات الغذائية لحيوانات المراعي وكذلك تحديد أوجه القصور لهذه المراعي لوضع الحلول المناسبة.

٢- المحور الثاني يهدف إلى استنباط أعلاف غير تقليدية بالاستفادة من النباتات الطبيعية غير المستساغة أو قليلة الاستساغة وكذلك المخلفات الزراعية وذلك بإجراء بعض المعاملات التصنيعية البسيطة.

٣- المحور الثالث يهدف إلى تنمية الموارد العلفية باتباع أساليب تكون مقبولة عند البدو وتتناسب مع موارد المياه المتاحة في سيناء من امطار ومياه جوفية ومياه الجريان السطحي وذلك بإدخال استزراع شجيرات رعوية وأعلاف شتوية سريعة النمو وتقنين المدى التأقلمي لها للتوسع في استزراع الأنواع المناسبة منها في برامج تنمية المراعي.

٤- المحور الرابع يعمل على رفع الانتاجية لنباتات المراعي والأعلاف المتأقلمة وكذلك القيمة الغذائية لها بتطبيق معاملات

الري والتسميد والرش بمنظمات النمو والعناصر الغذائية  
الصغرى والمعاملة باللقاحات البكتيرية.

يشتمل الغطاء النباتي الفطري في الموائل المختلفة في شبه جزيرة  
سيناء على عديد من الأنواع النباتية الرعوية منها ما يسود عشائر نباتية  
وبعضها الآخر تنمو كنباتات مرافقة معمرة وحولية وفيما يلي قائمة ببعض  
الأنواع النباتية الرعوية السائدة لعشائر نباتية في الموائل المختلفة (الكثبان  
الرمليّة - الأراضي الملحية - الوديان ..... إلخ) في شبه جزيرة سيناء (وليم  
جرجس وآخرون ١٩٩٣) :

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Acacia raddiana السيال            | Hammada scoparia الطفوة              |
| Achillea fragrantissima القيصوم   | Halacnemum strobilaceum الحطب الأحمر |
| Alhagi maurorum العاقول           | Lycium shawii العوسج                 |
| Anabasis articulata العجرم        | Lygos raetam الرتم                   |
| Artemisia judaica الشيح           | Lotus creticus العشب                 |
| Artemisia monosperma العادر       | Nitraria retusa الغرقد               |
| Arthrocnemum macrostachyum الشنان | Noea mucronata شوك الحنش             |
| Atriplex farinosa العورور         | Pituranthos tertuosus القزاح         |
| Atriplex leucoclada الرغل         | Pulicaria undulata شاى الجبل         |
| Astragalus spinosa سواس           | Panicum turgidum الثمام              |
| Blepharis adulis شوك الضبعة       | Retama raetam (=Lygos raetam) الرتم  |
| Cornulaca monacantha الحاد        | Suaeda vermiculata الطرطير           |
| Convolvulus lanatus الراخام       | Suaeda fruticosa حطب شامى            |
| Fagonia arabica عقول الغزال       | Salsola tetrandra الدمران            |
| Farsetia aegyptia الجرية          | Tamarix nilotica الطرفة              |
| Hammada elegans الرمث             | Thymelaea hirsuta المتنان            |

أوضحت الدراسات أن المراعي الطبيعية فى شبه جزيرة سيناء فى حالة تدهور شديدة للنقص الواضح فى الموارد الرعوية من حيث النوعية والإنتاجية نتيجة لسوء الاستغلال والجفاف مما كان لذلك اثره السيئ على الثروة الحيوانية ولسد هذا العجز العلفي، تم تنفيذ برنامج علمي طموح لتنمية وتحسين الموارد الرعوية فى سيناء وذلك باتباع الأساليب واستخدام النباتات التي تتحمل الإجهادات البيئية الصحراوية وملوحة التربة وقد شملت هذه الأساليب إدخال تجارب استزراع شجيرات رعوية معمرة مقاومة للجفاف والملوحة ورفع إنتاجيتها بإجراء عدة ممارسات زراعية منها إجراء المعاملات السمادية واستخدام اللقاحات البكتيرية المناسبة لكل نوع ومن الأنواع التي نجحت تجاربها نباتي القطف الاسترالي (Atriplex nummularia) والأكاسيا الاسترالي (Acacia saligna) القطف شجيرة تتبع الفصيلة الرمرامية (Chenopodiaceae) والأكاسيا شجيرة تتبع فصيلة البقوليات (Leguminosae) وكلاهما من الأنواع المقاومة للملوحة والجفاف والتي تتغذى عليها الحيوانات حيث يرعى نمواتها الخضرية وفروعها غير المتخشبة أو عن طريق حش وقطع هذه النموات وتقديمها للحيوانات وهي خضراء أو بعد تجفيفها فى صورة دريس أو تخميرها على هيئة سيلاج لاستعمالها فى موسم الجفاف ويمتاز القطف بارتفاع محتواه البروتيني (الأفرع والأوراق والثمار)، أما الأكاسيا فتنتج قرونا بقولية ذات قيمة غذائية عالية تتغذى عليها الحيوانات وهي خضراء أو جافة بعد تساقطها .

البقوليات الحولية ذات أهمية خاصة للثروة الحيوانية وذلك لاستساغتها العالية وقيمتها الغذائية المتميزة وقد أفادت الدراسات البيئية إن المراعي الطبيعية فى شبه جزيرة سيناء فقيرة فى النمو المكثف لهذه البقوليات ومن هذا المنطلق أجريت التجارب الحقلية لاستزراع بعض من هذه الأنواع جمعت بذورها من الساحل الشمالي الغربي فى مصر (ساحل مريوط) تحت ظروف الزراعة المطرية وكذلك بالمياه الجوفية فى المنطقة

الساحلية بشمال شرق سيناء بين العريش ورفح وقد تمت تجربة خمسة أنواع بقولية هي الجلبان (*Lathyrus sativus*) والبقيا (*Vicia monantha*) والكريشة (*Astragalus peregrinus*) والنفل (*Medicago littoralis*) والحلبة البرية *Trigonella stellata* حلبة بري أوشطن الخادم وقد أقيمت هذه التجارب خلال موسمين : ١٩٨٩ / ١٩٩٠ ، ١٩٩٠ / ١٩٩١ (أنظر الجدول رقم ٩).

### جدول رقم (٩) انتاجية أربعة أنواع أعلاف بقولية

تحت الزراعة المطرية فى المنطقة الساحلية من العريش ورفح بشمال سيناء

| النبات       | متوسط الانتاج السنوى |        | نسبة البروتين |        |
|--------------|----------------------|--------|---------------|--------|
|              | القش                 | البذور | القش          | البذور |
| الحلبة البرى | ١٥٨٣                 | ٧٢,٢   | ١,٠٦          | ١,٧    |
| النفل        | ٦٠٢                  | ٤١,٥   | ١,٣١          | ٤,٥٢   |
| البقيا       | ١٢٧                  | ٦٢,٢   | ١,٢٨          | ٩,١٩   |
| الكريشة      | ١٢٨٨                 | ٦٩,٦   | ١,٥٦          | ٧,٤٧   |

بخصوص الجلبان *Lathyrus sativus* فمحصوله الخضري السنوي تحت الري بالأمطار في ساحل سيناء الشمالي (العريش - رفح) فكان كما يلى :

١- معدل انتاجية البذرة = ١٥ - ١٦ كجم/الفدان .

٢- المحصول الطازج (الأخضر) = ٤٤٠ - ٢٥٢٠ كجم/الفدان

٣- المحصول الجاف = ١٢٠ - ٥٩٠ كجم/الفدان.

ومن أسباب التباين الكبير في محصول نبات الجلبان يأتي في المقدمة

المعدل العام للأمطار ونمط توزيعها خلال موسم النمو وميعاد الزراعة والذي يتأثر بالدرجة الأولى بسقوط رخات كافية من الأمطار وقد يتأخر هذا في بعض المواسم إلى الأسبوع الثالث من ديسمبر مما يؤدي إلى قصر موسم النمو، وبالتالي يقلل من المحصول ومن العوامل الأخرى الهامة المؤثرة على الانتاج قدرة الموقع على حصاد المياه فالمواقع المنخفضة من الكثبان الرملية تستقبل كميات أكبر من مياه الأمطار بعكس المواقع المرتفعة والمكشوفة والتي تتعرض بدرجة أكبر لتأثير الرياح وهي من العوامل التي قد تؤدي إلى موت البادرات على نطاق واسع.

ولتنمية الموارد الرعوية في شبه جزيرة سيناء ثم استخدام طرق غير تقليدية تعتمد على توزيع الاستفادة من النباتات الفطرية غير المستساغة للحيوانات ومحتواها الغذائي ضعيف وذلك بتحسين قيمتها الغذائية ورفع درجة استساغتها للحيوانات وذلك باستخدام طريقة السيلجة وإضافة بعض العناصر المعدنية والبروتين وقد اشتملت الدراسة على ١٢ ثنتا عشر نباتا بيانها كالآتي :

أ- نباتات عالية الاستساغة وهي الثمام والقزاح (*Panicum turgidum and Pituranthos tortuosus*)

ب - نباتات غير مستساغة وهي المثنان والرطريط الأخضر والرطريط الأبيض والرطريط العريض والائل والعاذر.  
*Thymelaea hirsuta, Zygophyllum album, Z. coccineum, Z. dumosum, Tamarix aphylla and Artemisia monosperma*)

ج- نباتات متوسطة ومنخفضة الاستساغة وهي :  
*(Stioagrostis scoparia and Lygos raetam)* السبب والدثم

د- نباتات مستساغة للجمال فقط وهي : الطفوة والحاد  
*(Hammada scoparia and Cornulaca monacantha)*

❖ وقد استخدم فى عملية التصنيع المكونات التالية :

نبات طبيعى (٩١%) حمض الخليك (٦, ٠ %)، ملاس (٨ %)، أملاح معدنية (٢, ٠ %) بالإضافة إلى تفل الزيتون لاستخدامه كفرشة لامتناس الراشح الناتج من عملية التخمر والذي يكون عادة ذو محتوى غذائي مرتفع بالإضافة إلى أن تفل الزيتون من المخلفات التصنيعية لمعاصر الزيتون. وكانت النتائج مبشرة حيث ارتفعت درجة الاستساغة وكذلك المحتوى الغذائي للسيلاج الناتج بدرجات مختلفة بين النباتات .

#### ٤.٥.٢.٣ النباتات الطبية والأخشاب

تتميز شبه جزيرة سيناء بعدد كبير من النباتات الفطرية التي تستخدم في صناعة الأدوية الشعبية وبصفة خاصة في جبال سانت كاترين و ما حولها.

نظراً لتمييز المناخ وقد أوضحت الدراسات الحديثة أن هذه الجبال تحتضن ما يزيد عن ٥٠٠ نوع نباتي تنمو في موائل طبيعية متنوعة تقع على قمم وسفوح الجبال وجنابات الوديان وتتبع هذه الأنواع حوالي ٢٥ فصيلة نباتية وحوالي ثلث هذه النباتات لها استخدامات هامة في الطب الشعبي السيناوي حيث يستعملها البدو في علاج عدد من الأمراض المختلفة فضلاً عن كون النباتات الفطرية بوجه عام تشكل الركيزة الرئيسة في حياة البدو اليومية وعلى سبيل المثال (كما يقول عبد الرؤوف ٢٠٠٢) نجد أن نباتات الطرفة (*Tamarix nilotica*) الذي يعتبر من أهم مراعي الإبل والأغنام ينتشر بكثرة من منطقة تسمى باسمه (الطرفة) حيث يزدهر فيها بسبب وفرة المياه الجوفية وتجدر الإشارة أن شجرة الطرفة تعرف لدى البدو ومن قديم الزمان بشجرة المن والتي جاء ذكرها في القرآن الكريم إذ تتغذى عليها حشرة المن الدقيقة التي تتقب خلايا لحاء الأشجار لتمتص عصارتها فتخرج العصارة التي كان البدو يجمعونها ويستخدمونها كغذاء كما يوجد

نوع آخر من نفس الجنس بمنطقة سانت كاترين هو الأتل (Tamarix aphylla).

ولعل من أهم وأنفع الأشجار في حياة بدو سيناء وهي الأنواع التابعة لجنس الأكاسيا (*Acacia spp.*) كونها والأشجار الشجيرات عالية التحمل الجفاف ولدرجة الحرارة العالية وتنتشر في جبال الطور ثلاثة أنواع أساسية وهي السمر (*A. tortilis*)، والسيال (*A. raddiana*)، والسلم (*A. ehrenbergiana*)، التي يعتمد عليها بدو سيناء اعتماداً كبيراً في حياتهم اليومية حيث يستخدمون أخشابها وقوداً ويفضلون حطب السيال على أحطاب جميع الأنواع الأخرى نظراً لأن جمرها يظل محترقاً لفترة طويلة إلى جانب الرائحة الذكية المنبعثة منه أثناء احتراقها كما أنهم يعتمدون على هذه الشجرة في تغذية حيواناتهم ومواشيهم حيث تعتبر أوراقها وأزهارها وثمارها علفاً جيداً، ولا يزال البدو يصنعون الفحم من أخشابها ويستخدمون الصمغ الناتج من هذه الأشجار في علاج أمراض المعدة أما نبات العوسج (*Lycium shawii*) فيستخدم في علاج آلام الأسنان والتهابات الحلق أما نباتات اللصف (*Capparis spinosa*) يستعمله البدو في علاج الروماتيزم وذلك بغلي أوراقه وتبخير المريض به أما نبات العرنة (*Rhus tripartita*) فهو من النباتات الطبية النادرة المعرضة للإنقراض ويستخدم البدو مغلي هذا النبات لعلاج تقلص الأمعاء أما نبات ريح البرد (*Cleome droserifolia*)، فيستخدم لعلاج مرض السكري ونبات الشيح (*Artemisia inculta*) فله استخدامات عدة منها تهدئة اضطرابات المعدة وتضميد نزيف الجروح ويستخدم الزيت المستخرج منه مطهراً وطارداً للحشرات من منازل البدو ونبات الجعدة (*Teucrium polium*) يستخدم لعلاج تقلصات العضلات وذلك بوضع المريض في حمام مائي به مغلي هذا النبات.

#### ٤.٢.٥.٤ وادي العريش

يعتبر وادي العريش أحد المظاهر الجغرافية في شمال سيناء حيث يشغل حوضه حوالي ٢٠٠٠ كم<sup>٢</sup> ممتداً حوالي ٢٥٠ كم مخترقاً هضبة التيه في الجنوب جانياً إلى الشمال حيث يصل اتساعه أقصاه في دلتاه عند ساحل البحر المتوسط وقد أفادت الدراسات المتعددة على هذا الوادي من النواحي الجغرافية والجيولوجية ومصادر المياه الجوفية والمياه السطحية ومياه الأمطار (١٠٠ - ٢٠٠ مم/عام في جزئه الساحلي الشمالي ، ٢٠ - ١٠٠ مم/عام في جزئه الجنوبي) إن هذا الوادي يعتبر مركزاً تنموياً متميزاً في صحراء سيناء لتوافر كميات مياه تكفي لزراعة مساحات من بساتين الفاكهة والخضراوات والنخيل فضلاً عن كثافته السكانية المرتفعة نسبياً، إلا أن التباين في الخصائص المائية وكذلك طبيعة تكوين التربة وتناثر الكثبان الرملية في حوض الوادي يحتم وضع نظم للتنمية تتفق مع إمكانيات التربة والمياه والتغير النسبي في عوامل المناخ على امتداد الوادي من الشمال إلى الجنوب ومن ثم يمكن تقسيم حوض الوادي إلى قسمين مميزين وهما :

- القسم الأول ويشغل الجزء الشمالي الممتد قريباً من ساحل البحر المتوسط (صحراء ساحلية) وهذا الجزء مستغلاً استغلالاً زراعياً لا بأس به من بساتين موالح وتين وعنب ومحاصيل الحبوب وخضراوات وإنتاج النخيل ويتميز هذا القسم بالكثبان الرملية الساحلية على طول الشاطئ مع تناثر بعض الكثبان الصحراوية داخل هذا القسم.
- القسم الثاني يشغل المساحة الممتدة جنوباً من الجزء الشمالي الساحلي ويشمل مجرى الوادي وروافده وفي هذا الجزء يقل الاستغلال تدريجياً كلما اتجهنا جنوباً ومع ارتفاع درجات الحرارة

وانخفاض الرطوبة النسبية (صحراء داخلية) وعندما وضع برنامج التنمية البيئية المستدامة لوادي العريش أخذ في الاعتبار هذين القسمين كونهما يمثلان الصحاري الساحلية (القسم الأول) والصحاري الداخلية (القسم الثاني) وكل له إمكاناته الطبيعية ومصادر مياهه التي هي في الأساس للتنمية الزراعية وللتركيب المحصولي والإنتاج الحيواني ويلزم التنوية هنا أن التنمية الزراعية في وادي العريش لا تأخذ سمات الزراعة التقليدية المتصلة كما هو حادث في وادي النيل والدلتا؛ بل ستكون عبارة عن حطايا (جمع حطية) على مساحات متفرقة من التربة الصالحة حول الآبار التي تقام لهذا الغرض على أن ترتبط (الحطايا) بمركز تجميع ليتولى تقديم كافة الخدمات الزراعية والتصنيعية والتسويقية وقد بدأ هذا البرنامج العلمي التنموي الطموح في وادي العريش بعد عام ١٩٨١ (أى بعد استرجاع شبه جزيرة سيناء بالكامل من الاحتلال الإسرائيلي) وثم تنفيذ جزء كبير منه ولا تزال الدراسات والبحوث والتجارب قائمة حتى الآن.

بخصوص القسم الأول (الصحاري الساحلية) وكما أوضحنا أعلاه فهذا القسم منزرع فعلاً ببعض الحاصلات الزراعية ومن ثم اقتصرت الدراسات على تحسين إنتاجية الأرض وتوجيهه إلى الانتاج الاقتصادي وذلك من خلال ربطه بالتصنيع الزراعي على منتجات الزراعات القائمة بعد تحسينها. وجدير بالذكر أن الاهتمام كان منصباً على تطبيق المعاملات والعمليات الزراعية السليمة وزراعة محاصيل الأعلاف وفول الصويا والتركيز على زراعة الخروع في الكثبان الرملية وحول المزارع وذلك بعد إحياء صناعة استخلاص زيت الخروع الطبي بالإضافة إلى الاستفادة من النواتج الجانبية من عمليات التصنيع الزراعي في تغذية الحيوان (كسب الخروع، كسب الزيتون، نوى البلح).

وبالنسبة لأشجار نخيل البلح فإنها تنتشر على طول الساحل ومعظم هذه الأشجار ناتجة من البذور مما جعل التباين بين الأشجار كبير وقد أمكن حصر تسع سلالات من البذور تمتاز بصفات جودة عالية وللأسف الشديد فإن النخيل في هذه المنطقة غير معتنى به زراعياً؛ وبالتالي فإن إنتاجه غير اقتصادي وللنهوض به يلزم عمل تقييم شامل لاختبار الأشجار ذات صفات جودة عالية مع إدخال أصناف طرية ونصف جافة وخاصة من الأصناف الشهيرة في العراق وتونس والجزائر ويمكن بعد تحسين إنتاج النخيل في المنطقة أن تنشأ وحدة اقتصادية متكاملة زراعياً وصناعياً مع إقامة الصناعات التي تعتمد على بلح النخيل (صناعة العجوة) والجريد (صناعة الكرينة) والبذور (صناعة الأعلاف الحيوانية بعد طحن البذرة) وهناك عديد من الصناعات الأخرى من مخلفات نخيل البلح (الموصلى ١٩٩٩).

وقد نجحت زراعة شجيرة السيسال Agave sp. على الكثبان الرملية الساحلية وخاصة وهو نبات يتحمل الجفاف بدرجة عالية ولكنه لا يتحمل الملوحة وترجع أهميته الاقتصادية إلى استعمال أليافه الناتجة من الأوراق في صناعة الحبال ذات المتانة العالية والتي تستعمل في ربط البواخر والسفن وكذلك في صناعة الدوبارة والحقائب وبعض أنواع السجاجيد والقبعات وشباك الصيد كما أن للسيسال أهمية طبية تشبه في خواصها مادة الكورتيزون كما يمكن الحصول منه على الشموع الجافة وغاز الميثان.

تعتبر عملية تثبيت الكثبان الرملية الساحلية في دلتا وادي العريش من أهم العمليات التي تهدف للحد من التصحر وإيقافه بالإضافة إلى فاعليتها في زيادة إنتاجية الأرض ومن ثم الاستفادة منها وتحويلها إلى مناطق إنتاج وخاصة للمراعى الطبيعية والنباتات التي يمكن تصنيعها أعلاف وأخرى لإنتاج الدواء والأخشاب - ومن الأنواع النباتية الفطرية المستخدمة في

تثبيت الكثبان الرملية في هذه الصحراء الساحلية نذكر ما يلي :

(قصب الرمال) *Ammophila arenaria*

(السيفون) *Elymus farctus*

(حطب شامى) *Suaeda fruticosa*

(الخروع) *Ricinus communis*

(الإتل) *Tamarix aphylla*

بخصوص القسم الثاني (الصحراء الداخلية) الذي يشغل الجزء الجنوبي لوادي العريش وروافده فتتميته تعتمد على ما يلي :

١- إقامة واستزراع الحطيات المتفرقة والتي تعتمد على الآبار

الجوفية في الأراضي الصالحة للزراعة.

٢- استغلال المياه السطحية بعد إقامة السدود في تنمية المراعي

الطبيعية.

٣- إنشاء مجموعات للخدمات تتوسط مجموعة الحطيات لتقديم

كافة الخدمات الزراعية والاجتماعية.

وتقام الحطيات بصفة عامة حول الآبار هذا وتعتمد الزراعة بها على

انتاج النخيل المنتج للبلح الجاف ونصف الجاف والزيتون من أصناف الزيت

ولحاصيل المراعي والحبوب والانتاج الحيواني (أغنام وماعز)، وتجرى أيضاً

زراعة بعض الخضراوات وأشجار الفاكهة للإستغلال المحلي.

#### ٣.٥.٤ وادي العلاقي

وادي العلاقي جزء من الصحراء النوبية في جنوب الصحراء الشرقية

في مصر، وهو أكبر وديان هذه المنطقة حيث تبلغ مساحة حوضه حوالي

٤٤,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> (Ball, 1902) وهو يقع على بعد حوالي ٢٠٠ كم جنوب مدينة

أسوان وهذا الوادي يبدأ في جبال البحر الأحمر ومجره يتسع تدريجياً في

اتجاه الشمال الغربي حتى يصل إلى أقصى اتساعه على حدود بحيرة السد العالي .

لوادي العلاقي تاريخ معروف في مصر حيث كان المركز الرئيس لمناجم الذهب منذ أيام الفراعنة وحتى بداية الثلاثينات في القرن العشرين، ثم ظل بعد ذلك مركز اهتمام الرعاة القادمين من صحراء البحر الأحمر الساحلية وذلك لكثافة الغطاء النباتي الرعوي به وكذلك لاحتوائه على بعض الآبار السخية بمائها وهذا مما دعاه ليكون طريقاً معروفاً لتجار الجمال القادمين من السودان في طريقهم إلى وادي النيل (حوالي ١٠,٠٠٠ جمل تخترق علاقي وادي العلاقي سنوياً).

ومنذ عام ١٩٧٠ وبعد اكتمال بناء السد العالي ازداد اهتمام الدولة بالوادي حتى أعلن أنه محمية طبيعية تتبع جهاز شؤون البيئة (وزارة الدولة لشؤون البيئة) في مصر وذلك عام ١٩٨٥ وفي عام ١٩٩٣ أصبحت محمية العلاقي ضمن اهتمام اليونسكو (UNESCO) وبرنامج الإنسان - والغلاف الحيوي (Man and Biosphere) ويجري تنفيذ مشروع بحثي تطبيقي في هذا الجزء شديد الجفاف في الصحراء الشرقية في مصر وذلك اعتماداً على موارد وادي العلاقي الطبيعية المتجددة دون الاستعانة بأي موارد خارجية وخلال المرحلة الأولى من المشروع تمت دراسة وحصر الغطاء النباتي الفطري والتربة والمياه الجوفية والطاقة الشمسية والحياة الحيوانية بالإضافة إلى الحياة الاجتماعية للبدو في الوادي ثم تمت دراسة كيفية الاستفادة منها للتنمية المستدامة بالمنطقة (Belal, 1992) وقد اعتمد تنفيذ المرحلة الثانية لمشروع تنمية وادي العلاقي (والتي لا تزال جارية) على النتائج التي تم التحصل عليها من المرحلة الأولى وهناك تجارب حقلية متنوعة لاستزراع بعض الأنواع النباتية النامية فطريا لوادي (والتي ثبت أهميتها الاقتصادية) تحت عوامل الإجهادات البيئية المتنوعة والتي تتمثل

في ندرة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة والبعد عن العمران بالإضافة إلى ادخال زراعة أنواع نباتية أخرى غير موجودة بالوادي مثل أشجار نخيل الدوم (Hyphaene thebaica) .

الغطاء النباتي الفطري في وادي العلاقي يتكون من حوالي ١٢٩ نوعاً نباتياً وعائياً منها حوالي ٩٠ نوعاً يمكن استخدامها كمادة خام في صناعة الأدوية وذلك اعتماداً على قائمة منظمة الصحة العالمية من هذه النباتات نذكر أنواعاً تتبع الأجناس التالية :

Acacia, Aerva, Alhagi, Amaranthus, Asphodelus, Balanites, Calotropis, Capparis, Cassia, Citrullus, Cistanche, Cleome, Crotalaria, Cucumis, Cymbopogon, Euphorbia, Fagonia, Glinus, Haplophyllum, Heliotropium, Hyscyamus, Maerua, Pergularia, Pulicaria, Ricinus, Rumex Salvadoria, Solenostemma, Tamarix, Zilla and, Ziziphus (Springuel et al., 1993).

بعض من هذه الأنواع يتم جمعه بواسطة البدو ثم يقومون ببيعه كأعشاب طبية إلى تجار العطارة في أسوان وهي نباتات الحنظل (Citrullus colocynthis) والسناميكي (Cassia senna) والحرجل (Solenostemma argel) والهـجـليـج (Balanites aegyptiaca) والسكران (Hyoscyamus muticus) و (Cleome droserfolia)

وهناك أنواع نباتية أخرى تستخدم محلياً لبدو الوادي نذكر منها ما يلي : السيال (Acaia tortilis) والطلح (A. raddiana) والعشار (Calotropis procera) والخروع (Ricinus communis) والطرفة (Tamarix nilotic) والتنضب (Capparis deciduas) والحنـيـضـل (Cucumis prophetarum) والسناميكي (Cassia italica) وحلفابر (Cumbopogon proximus) ورعرع أيوب (Pulicaria incisa) .

بالإضافة إلى كونها نباتات طبية تحتوي على مواد فعالة لإنتاج الأدوية

فكثير منها له أهميات أخرى مثل إنتاج الأعلاف والألياف الطبيعية والأخشاب والوقود والزيوت والعمود وبناء على (Solway, 1995) وهناك خمسة أنواع شجرية ذات الأهمية القصوى كأشجار وشجيرات لإنتاج الأخشاب والوقود في وادي العلاقي وهي : *Acacia raddiana*, *A. tortilis*, *A. ehrenbergiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Tamarix nilotica* and *Ziziphus spina-christi*

أما الأنواع النباتية الأخرى التي تستخدم محليا بالوادي كوقود فقط للبدو فتشتمل على ما يلي : *Alhagi maurorum*, *Calotropis procera*, *Capparis decidua*, *Cornulaca monacantha*, *Crotalaria aegyptiaca*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Maerua crassifolia*, *Panicum turgidum* *Pulicaria* spp, *Salvadora persica*, and *Zilla spinosa*.

أنواع جنس الأكاسيا (*Acacia* spp.) لها استخدامات مباشرة وغير مباشرة يمكن تلخيصها فيما يلي : (Springuel & Mekki, 1993)

- ١- إنتاج أخشاب النجارة وأخشاب بناء الأكواخ وأسطح المنازل.
- ٢- تستخدم أوراقه وثماره كغذاء للحيوانات.
- ٣- تستخدم أنواع الأشجار وجذوعها كوقود ولإنتاج الفحم.
- ٤- كمظلات لأشعة الشمس.
- ٥- وتعمل جذور الأشجار على حماية التربة من التعرية.

ومن التجارب الناجحة التي تمت في المرحلة الثانية لمشروع وادي العلاقي استزراع بعض الأنواع النباتية ذات الأهمية الطبية مثل نبات الحرجل (*Solenostemma argel*) ونبات الهجليج (*Balanites aegyptiaca*) وأجريت تجارب الاستزراع بالشتلات (البادرات) الناتجة من انبات بذور النباتين في أصص أما بالنسبة لنبات الحرجل فقد تم استزراعه أيضاً بالشتلات الناتجة بطريقة زراعة الأنسجة (Tissue Culture Method) وكانت نتائج هذه التجارب مباشرة (Anonymous, 1998,2000) .

#### ٤.٥.٤. واحة سيوة

واحة سيوة (١٠٠٠ كم<sup>٢</sup>) أحد المنخفضات الرئيسية في الصحراء الغربية في مصر تقع على بعد ٣٠٠ كم جنوب غرب مرسى مطروح (ساحل البحر المتوسط) وحوالي ٦٥ كم شرق الحدود الليبية - المصرية في صحراء شديدة الجفاف تعاني مشكلة ارتفاع المستوى المائي الأرضي الذي يتدفق في أجزاء كثيرة منها على هيئة عيون فتغطي المياه مساحات واسعة من الواحة مكونة مستنقعات ملحية تربتها عالية القلوية والملوحة بالإضافة إلى مشكلة سوء الصرف.

تمثل الزراعة النشاط الرئيس لسكان واحة سيوة وذلك اعتماداً على المياه الجوفية حيث يتم استغلال جزء من هذه المياه في ري زراعات قائمة ويصرف الباقي إلى المناطق المنخفضة بالواحة "البحيرات" (مثل بحيرة سيوة) التي تمثل المستقر النهائي لمياه الصرف.

وهناك مشكلتين رئيسيتين تقفا عثرة أمام التنمية البيئية المتواصلة في واحة سيوة هما :

١- تدهور إنتاجية الأراضي لارتفاع مستوى الماء الأرضي وما يتبعه من ملوحة التربة وعدم كفاءة شبكة الصرف.

٢- زحف الكثبان الرملية على الحواف الجانبية للواحة ولذلك يلزم إيجاد الوسائل العلمية المناسبة التي تكفل الحد من التأثير الضار لهذه المشكلات في واحة تتمتع بإمكانيات قد لا تتوفر في مناطق صحراوية أخرى.

وقد أفاد تقرير مركز بحوث الصحراء بالقاهرة (أحمد وآخرون ٢٠٠٢) أن الدراسات والتجارب الحقلية بالواحة اشتملت على برامج تهدف إلى تنمية الموارد الرعوية ومعالجة مشكلة ارتفاع مستوى الماء الأرضي وتحسين

انتاجية أشجار النخيل وشجيرات الزيتون وإدخال أصناف جديدة متحملة لدرجات الحرارة العالية والملوحة وأقلمة وتربية بعض المحاصيل الحقلية وإدخال زراعة أنواع من النباتات الطبية والعطرية والزيتية بالإضافة إلى استخدام التقنيات الحديثة (زراعة الأنسجة) لزراعة هجن أشجار خشبية وأصناف متميزة من نخيل البلح ونتاج شتلات لنبات التين خالية من أمراض التبرقش واستخدام النباتات الفطرية لتثبيت الكثبان الرملية.

ويعتبر مشروع الصرف البيولوجي من مشروعات ذات الأولوية في واحة سيوة والهادف إلى خفض مستوى الماء الأرضي بالواحة وذلك لرفع الكفاءة الانتاجية لأراضيها ولتعظيم الاستفادة من الموارد المائية المتاحة بها وتتمثل الطريقة المثلى لمعالجة هذه المشكلة في استخدام مياه الصرف لزراعة بعض الأشجار ذات الكفاءة العالية في استهلاك هذه المياه وبكميات كبيرة وذلك بتبخرها عن طريق عملية النتح وهذا ما يعرف بالصرف البيولوجي ومن هذه الأشجار التي تمت تجربتها بنجاح بالواحة أشجار الكافور أنواع : *Eucalyptus camaldullensis*, *E. citriodora*, *E. gomphocephales*

وأشجار العبل (الائل) *Tamarix aphylla* وهي أشجار تتميز بأخشابها الصلبة وتستخدم أخشاب *E. citriodora* في صناعة أعمدة الكهرباء لاعتدال سوقه وهذه الأشجار تنمو في الأرض الرطبة والغدقة وبعضها يقاوم الملوحة.

وقد تمت تجربة زراعة نبات البرسيم الحجازي (*Medicago sativa*) كمحصول مراعي يؤدي دوراً هاماً في استهلاك كميات كبيرة من مياه الصرف تقدر بمعدل ١٠,٠٠٠ م<sup>٣</sup> في الفدان الواحد ويتميز أيضاً هذا النبات بغزارة انتاجه وارتفاع قيمته الغذائية كما أنه يتحمل ملوحة التربة.

اشتملت النباتات العلفية والرعيوية التي تمت تجربة زراعتها في أراضي ملحية بالواحة على نبات الذرة السكرية والصورجام والكلوروس وحشيشة

البانيكام الأزرق وحشيشة الرودس والفلاريس الحولي والفلاريس المعمر وشجيرات الأكاسيا والقطف الاسترالي والرغل والبروسوباس .

تعتبر زيادة انتاج زيوت الغذاء من الأمور الحيوية ذات الأولوية في مصر وذلك للنقص الحاد في المساحات المنزرعة بالمحاصيل الزيتية رغم تنوع تلك المحاصيل وهذا يرجع إلى التنافس الحاد مع المحاصيل الاستراتيجية الأكثر ربحية مثل القمح والأرز والبرسيم مع قلة العائد الاقتصادي من زراعة المحاصيل الزيتية وبناءً على ذلك كان تفكير العلماء محاولة إدخال زراعة محاصيل زيوت يمكن أن تنمو وتعطي إنتاجاً زيتياً جيداً تحت عوامل الصحراء حيث ارتفاع درجات الحرارة وندرة الأمطار وقد تم اختيار نباتي الريب (*Brassica napus*) والكانولا (*Brassica campestris*) وهما نباتين يتبعان الفصيلة الصليبية (*Cruciferae*) لتجربة زراعتهما في واحة سيوة (Hassan & El -Hakeem, 1996) وكلاهما نباتين حوليين ينموان شتاء ويتميزان بتحملهما الملوحة والجفاف وأنها من أكثر المحاصيل الزيتية كفاءة في استغلال المياه (مياه الصرف) للنمو وإنتاج الزيت وكانت التجربة تروى بمياه مالحة تحتوي على حوالي ٤٠٠٠ جزء في المليون وقد أجريت التجارب على ثلاثة أصناف من نبات الريب وهي الكريسور والليراسيا والأدريال وصنف واحد لنبات الكانولا وهو التوبين .

استهدف مشروع تثبيت واستغلال الكثبان الرملية باستخدام مياه الصرف ما يلي (دراز ١٩٨٩) :

- أ- حماية المصارف من أخطار زحف الرمال .
- ب- استغلال مياه الصرف الزراعي والتي تعتبر أحد معوقات التنمية في عمليات التثبيت الدائم (البيولوجي) .
- ج- تحويل بيئة الكثبان الرملية غير المنتجة إلى بيئة يمكن استغلالها لتحقيق عائد اقتصادي يساهم في رفع مستوى معيشة سكان الواحة .

د- أن تصبح هذه المنطقة نموذج إرشادي لاكتساب الخبرات في المجال التنمية البيئية المستدامة بالواحات يمكن تنفيذه في واحات أخرى في مصر وبلدان الوطن العربي.

وقد استخدم في التثبيت المؤقت للكثبان الرملية عدد من التقنيات أهمها :

- ١- إنشاء الأسوار الأمامية بطول ٦٠٠٠م وبارتفاع ١ م في الجهة المواجهة للرياح وعلى بعد نحو ١٥٠ م في منطقة الترسيب.
- ٢- إنشاء نظام المربعات الشطرنجية بأبعاد ٧ × ٧ م .
- ٣- تغطية سطح الكثبان الرملية في الجهة المضادة للرياح وذلك باستخدام مواد أربع : مستحلب البيتومين وزيوت سابقة الاستخدام وأسمنت بورتلاندي وشرائح وشباك من البولي ايثيلين والألياف الصناعية.

وقد تضمنت عملية التثبيت الدائم (البيولوجي) للكثبان بالواحة زراعة عدد من النباتات المحبة للرمال هي :

*Tamarix aphylla*, *Euphorbia mauritanica*, *Prosopis spp.*, *Acacia saligna*, *Agave sisalana*, *Atriplex nummularia*, *Olea europea (olive)*, *Simmondsia chinensis (Jojoba)*, *Punica granatum*, *Ficus carica (fig)*, *Phoenix dactylifera*, *Ziziphus spp.* and *Ceratenia siliqua*.

ولقد تمت زراعة هذه النباتات عام ١٩٨٨ وريها بمياه الصرف الزراعي التي تراوحت ملوحتها بين ٣٠٠٠ - ٧٠٠٠ جزء في المليون وباستخدام نظام الري بالتقيط.

وقد تفوقت مادة الزيوت سابقة الاستخدام ومستحلب البيتومين على نظم التثبيت المؤقت الأخرى لمقدرتها على تحلل تربة الكثبان الرملية وتكوين طبقة صلبة تقاوم انتقال الرمال بالرياح، فضلاً على امتداد مدة فعاليتها لتصل إلى حوالي عامين (٢٤ شهراً) إلا أنه لهذه الطريقة بعض السلبيات

على الغطاء النباتي الطبيعي وذلك ربما يعود إلى زيادة نسبة الرصاص في هذه الزيوت وأنها تتأثر أيضا بالمياه المالحة عند التحضير.

اعتمد تقييم تقنيات التثبيت الدائم (البيولوجي) للكثبان الرملية في واحة سيوة على خصائص المجموع الخضري للنباتات المنزرعة والتي تنعكس على مقاومة زحف الرمال وأهمها النسبة المئوية للبقاء وسرعة النمو وكثافة الغطاء الخضري وقد أشارت النتائج إلى تفوق نوعي *Acacia saligna* , يليها *Prosopis pallida* نباتات *Atriplex nummularia* التي تميزت بارتفاع معدل بقائها وسرعة نموها علاوة على ارتفاع معدلات وكثافة نموها الخضري.

#### ٥.٥.٤ الساحل الشمالي الأوسط (ساحل الدلتا)

في هذا الشريط الساحلي الصحراوي الساحلي الضيق الممتد ما بين أبو قير في الغرب حتى بور سعيد في الشرق (١٨٠ كم) تمت دراسة العشائر النباتية المكونة لغطائه النباتي الملحي والرملية وتم تقسيم الفلورة المكونة لتلك العشائر إلى مجاميع تبعا لأهميتها الاقتصادية (Zahran et. al, 1985).

ثم اجريت تجارب حقلية لاستزراع بعض الأنواع النباتية التي ثبت أهميتها كمنتجة للأعلاف مثل نبات الكوخيا (*Kochia indica*) ونبات السيفون (*Leptochloa fusca*) وتلك التي تصلح كمادة خام لصناعة الورق الجيد مثل نبات السمار المر نوعي اكيوتاس وريجيداس (*Juncus acutus* and *J. rigidus*) ، وأشارت النتائج أن هذه النباتات المتحملة للملوحة بالتربة ودرجات الحرارة العالية يمكن اقتراح زراعتها كمحاصيل غير تقليدية في تلك الصحاري الساحلية الملحية وهذا يعني توفير الأعلاف وكذلك المادة الخام لصناعة أجود أنواع الورق (ورق البنكنوت) من هذه النباتات.

(Zahran et. al 1999 a , b, Ashour et al, 2002)

#### ٦.٥.٤ ساحل البحر الأحمر

تركزت الدراسات والتجارب الحقلية على ساحل البحر الأحمر المصري لتنمية عشيرة المانجروف لتحويل المنطقة الممتدة فيما بين الغردقة (فى الشمال) حتى مرسى حلايب (فى الجنوب) (حوالى ٧٠٠ كم) إلى غابات ساحلية وذلك من خلال مشروعات كبرى تمول من قبل أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالقاهرة ووزارة الدولة لشؤون البيئة بالتعاون مع اليابان ولا تزال المشروعات فى مراحلها الأولى .



الخاتمة

الوحدة العلمية العربية



## الخاتمة

### الوحدة العلمية العربية

تشغل الصحاري الساحلية والداخلية معظم مساحات بلدان الوطن العربي وقد أفاد عياد (١٩٩٥) أن المناطق الجافة وشبه الجافة تشغل ١٠٠٪ من مساحات مصر والبحرين والكويت وعمان وقطر والإمارات والصومال، ٩٩ ٪ من مساحات السعودية وموريتانيا وليبيا، ٩٥ ٪ من مساحة الجزائر، ٩٢ من مساحة الأردن، و٩٠ ٪ من مساحة اليمن، السودان، ٦٤ ٪ من المغرب وفلسطين، ٢ ٪ من مساحة لبنان والجزء الأعظم من هذه المساحات عبارة عن أراضٍ غير منتجة إنتاجاً حقيقياً اقتصادياً (زراعياً وصناعياً) وذلك لتعرضها لضغوط طبيعية قاسية تحد من إنتاجيتها البيولوجية وتجعل من الزراعة أمراً صعباً (كالصحاري شديدة الجفاف والمناطق ذات الملوحة العالية وأغطية الجليد عند قمم الجبال) وفي نفس الوقت تشغل الأراضي ذات الإنتاجية العالية الأهلة بالسكان والصالحة للزراعة الكثيفة بالوطن العربي مساحة ضئيلة تقع معظمها في المناطق الرطبة وتحت الرطوبة أو في أحواض الأنهار وفي مجموعها لا تزيد عن ٤٦ مليون هكتاراً أو حوالي ٣,٣ ٪ من المساحة الكلية للوطن العربي (١,٤١٢,٠٠٠,٠٠٠ هكتاراً) منها حوالي ٣٧ مليون هكتار زراعة مطرية، ٩ مليون هكتار زراعة مروية ولو قسمت تلك الأراضي على السكان لكان ما يخص الفرد الواحد نحو ١٩,٠

(١) الهكتار = ١٠,٠٠٠ م<sup>٢</sup> - الفدان = ٤٢٠٠ م<sup>٢</sup>

هكتار وهي نسبة منخفضة جداً عن أي منطقة بالعالم ويبين ذلك ضآلة المساحة المستغلة زراعياً في الوطن العربي والتي لا تزيد عن ٣ - ٤ ٪ من مساحة كل من مصر والجزائر بينما ترتفع النسبة في كل من سوريا ولبنان إلى نحو ٣٠ ٪ لكنها تصل إلى أدنى مستو لها في كل من قطر والكويت والإمارات وعمان وموريتانيا حيث لا تتعدى ٠,٠٥ ٪ وعلى الرغم من ذلك ومع تنوع القطاعات الاقتصادية في البلاد العربية إلا أن الزراعة لا تزال تمثل العمود الفقري للاقتصاد العربي (فيما عدا الأقطار النفطية العربية). وجدير بالذكر أن الزراعة تعتبر من أقدم الحرف في كثير من بلدان الوطن العربي مثل مصر والسودان (وادي النيل) وبلاد الرافدين والشام وأنحاء متفرقة في شبه الجزيرة العربية أما المراعي الطبيعية فتقدر بحوالي ٥٩٣ مليون هكتار أي حوالي ٤٢ ٪ من مساحة الوطن العربي وبالرغم من تدهورها فإن المراعي تسهم في أجزاء كبيرة من غذاء الحيوانات بالوطن العربي بما يوازي ٢٥ ٪ من احتياجات الخيول والبغال، ٦٠ ٪ من احتياجات الحمير، ٣٥ ٪ من احتياجات الأبقار، ١٠ ٪ من احتياجات الجاموس، ١٠٠ ٪ من احتياجات الجمال، ٧٠ ٪ من احتياجات الأغنام، ٨٠ ٪ من احتياجات الماعز الغذائية (مصطفى الشوريجي ١٩٨٢، ١٩٨٣).

ويوضح ذلك أهمية الدور الذي تلعبه المراعي الطبيعية كمورد طبيعي متجدد وغير مكلف كما تكتسب المراعي الطبيعية أهميتها من الدور الذي تلعبه في حماية البيئة والمحافظة على التربة من عوامل التعرية علاوة على ذلك، فإن أهمية مهنة الرعي وتربية الحيوانات في المناطق الجافة وشبه الجافة تعتمد أساساً على المراعي الطبيعية وسوف تظل ولفترة

طويلة الحرفة الأساسية ومصدر الدخل الرئيس لقطاع كبير من السكان الذين يقطنون هذه المناطق ويمثلون نسبة لا بأس بها من الشعب العربي وبالرغم من ذلك فالمناطق الجافة وشبه الجافة (الصحاري بصفة عامة) تعاني إهمالاً واضحاً من قبل حكومات الدول العربية في خططها التنموية رغم أنها تعتبر المستقبل المضمون لإمكانياتها الهائلة في مجال توفير الحاجات الأساسية للإنسان العربي وتجعله يعتمد اعتماداً كبيراً على إنتاج تراب وطنه وليس اعتماداً على الاستيراد من خارجه الذي يمثل حالياً عبئاً ضخماً على ميزانية هذه البلدان وحتى البلدان الغنية (النفطية) التي ربما لا تتأثر ميزانياتها حالياً كثيراً بالإنفاق على هذه الضروريات المستوردة من الخارج ولكن يلزم أن تأخذ في الاعتبار أن المخزون النفطي لن يستمر إلى الأبد وهذا يدعو إلى التفكير جدياً وإعادة النظر في برامجها التنموية.

وبناءً عليه فإنني اقترح أن تكون هناك "وحدة علمية عربية" لتنفيذ مشروعات علمية متكاملة على مستوى الوطن العربي تساهم في ميزانيتها كل الدول العربية تهدف إلى التنمية البيئية المستدامة في صحاري الوطن العربي استرشاداً بالدراسات والبحوث والتجارب التي أجريت في بعض المناطق الصحراوية بالوطن العربي وخارجه وذلك باستخدام مواردها الطبيعية المتجددة ويأتي في مقدمتها الغطاء النباتي النامي فطرياً في تلك الصحاري متحملاً العوامل البيئية القاسية من قلة الأمطار والمياه الجوفية غير العذبة ودرجات الحرارة المتطرفة.

فعدد من الأنواع النباتية ثبت جدواها زراعياً وصناعياً (كما أوضحنا

في الصفحات السابقة) ويمكن بعون الله ثم اتحاد العلماء العرب أن ندخل كثيراً من هذه الأنواع كمحاصيل متنوعة غير تقليدية في صحاري الوطن العربي وهذا يتأتى بتكاتف العلماء العرب وكلهم وبفضل الله من العلماء المرموقين وطنياً وقومياً وإقليمياً وعالمياً في مجالات التنمية الصحراوية المتنوعة وهذا يدعوني إلى اقتراح إنشاء "الوحدة العلمية العربية" التي - من وجهة نظري - لا تقل أهمية عن "الوحدة الاقتصادية العربية" و "الوحدة السياسية العربية" وإنني كلي أمل أن تتبنى جامعة الدول العربية هذا الاقتراح الذي يعتبر الأساس القوي لبناء جسور الثقة بين الدول العربية لأنها في ذلك الوقت ستتحدا اتجاهاتها على هدف واحد وهو التنمية البيئية المستدامة (المتواصلة) لصحاري الوطن العربي والذي سيؤدي قطعاً إلى الوحدة الاقتصادية العربية ومن ثم الوحدة السياسية العربية".... أنه أمل ليس من الصعب تحقيقه لو خلصت النوايا.

والله ولي التوفيق

٢٠ يونيو ٢٠٠٣م - ٢٠ ربيع ثان ١٤٢٤هـ

المؤلف

أ. د / محمود عبد القوي زهران

أستاذ البيئة النباتية

كلية العلوم - جامعة المنصورة

## المراجع



## المراجع

### •• أولاً: المراجع العربية:

- ❖ أبو العزائم، جمال ماضى (١٩٧٣). مشكلات الأدمان على المسكرات والقات فى جمهورية اليمن الشمالى (تقرير غير منشور: ١٣ صفحة).
- ❖ أحمد مرسى أحمد وآخرون (٢٠٠٢). تنمية الانتاج الزراعى ومقاومة التصحر بواحة سيوة. تقرير صادر عن مركز بحوث الصحراء، المطرية - القاهرة ٢٣٩ صفحة.
- ❖ أحمد مرسى أحمد وسيد على خليفة (٢٠٠٣). مشروع حصر وتصنيف النباتات الصحراوية بالوادى الجديد. برنامج المنح الصغيرة. جمعية شباب مصر للتنمية والبيئة - القاهرة : ١٤٨ صفحة.
- ❖ أطلس المعارف (١٩٧٥). مؤسسة دار المعارف القاهرة : (١٠٤ صفحة).
- ❖ البتانونى، كمال الدين حسين (١٩٧٦). الصحراء، الباب السادس من كتاب مرجع فى التعليم البيئى. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ALECSO) بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للشؤون البيئية (UNEP) ١٨٣ - ٢٠٦ .
- ❖ البتانونى، كمال الدين حسين (١٩٨٦ أ). البيئة وحياء النبات فى دولة قطر. جامعة قطر، الدوحة، دولة قطر : ٤١٤ صفحة.
- ❖ البتانونى، كمال الدين حسين (١٩٨٦ ب). النبات فى حديث النبى صلى الله عليه وسلم. مديرية إحياء التراث الإسلامى. الدوحة، قطر : ٢١٧ صفحة.

- ❖ البتانونى، كمال الدين حسين (١٩٩٤). أسرار التداوى بالعقار بين العلم الحديث والعطار. سلسلة الكتب المتخصصة، الكويت، الطبعة الأولى ٥٨٥ صفحة.
- ❖ الدعوى، محمد أحمد (١٩٩٢). القات : السلوى والبلوى. مؤسسة العفيف الثقافية، اليمن.
- ❖ الزغت، معين فهد، وعبد الله عبد الملك آل الشيخ (١٩٩٥). النباتات البرية المنتشرة في منطقة الرياض بالسعودية. النشر العلمى والمطابع، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية : ٢٣٤ صفحة.
- ❖ الزيأتى، ع. خليفة (١٩٩٢). تنمية البيئة الساحلية بنبات القرم (الشورة) : نظرة مستقبلية لمنطقة الخليج. كتاب ندوة التصحر واستصلاح الأراضى فى منطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربية، جامعة الخليج العربى، دولة البحرين.
- ❖ الدمشقى، الإمام شمس الدين ابن القيم الجوزية ٦٩١ - ٧٥١ هـ). الطب النبوى. دار التراث القاهرة.
- ❖ السعدى، عباس فاضل (١٩٨٣). القات باليمن دراسة جغرافية. جامعة الكويت : ١٩٣ صفحة.
- ❖ السيد عبد الجليل الحمل (١٩٩٩). الزعتر، نشرة رقم ٥٢٨، مركز بحوث الصحراء - مصر.
- ❖ الشحات، نصر أبو زيد (١٩٨٦). النباتات والأعشاب الطبية، دار البحار، بيروت، مكتبة مدبولى، القاهرة.
- ❖ الشحات، نصر أبو زيد (١٩٨٨). النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية، الدار العربية للنشر، القاهرة : ٤٧١ صفحة.
- ❖ العودات محمد عبده وآخرون (١٩٨١). الجغرافية النباتية. عمادة

شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية (٤٩٦ صفحة).

❖ الغنيمي، على على (١٩٩٣). موسوعة نباتات الإمارات العربية المتحدة فى تراث الطب الشعبى. جامعة الإمارات العربية المتحدة - ٥٦٨ صفحة.

❖ القصاص، محمد عبد الفتاح (١٩٩٩). التصحر : تدهور الأراضى فى المناطق الجافة. عالم المعرفة رقم ٢٤٢، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت : ٢٥٥ صفحة.

❖ القصاص، محمد عبد الفتاح (٢٠٠٠). التنمية المستدامة . محاضرة ألقىت فى ندوة لجان الصناعة والبحث العلمى والصحة والبيئة، مجلس الشورى، القاهرة.

❖ القصاص، محمد عبد الفتاح (٢٠٠٢ ب). الإنسان والبيئة والتنمية. اقرأ، سلسلة ثقافية شهرين تصدر عن دار المعارف- القاهرة - ١٧٥ صفحة.

❖ الكنورى، عبد الله رمضان (١٩٩١). التصحر والبعد الإيكولوجى. الكويت : ٤٠٢ صفحة.

❖ الموصلى / حامد إبراهيم (١٩٩٩). النخلة كنموذج للتنمية المتواصلة. مثال على جريد النخيل. كتاب المؤتمر الدولى عن نخيل البلح، مركز الدراسات البيئية، جامعة أسيوط - اسيوط - مصر : ١٥ - ٣٠ .

❖ أمين رشدى حمدى (١٩٦٩). دراسة توزيع الحافريات والوبريات فى الصحراء الليبية، كتاب المؤتمر العلمى السادس. دمشق : ١٢٧ - ١٥٢ .

❖ أمين رويحة (١٩٨٣). التداوى بالأعشاب، دار القلم، بيروت - لبنان. الطبعة السابعة.

- ❖ بن حيدر ، م . ب (١٩٩٤). تنمية المانجروف (القرم) لدولة الإمارات العربية المتحدة. ندوة الثقافة والعلوم، دولة الإمارات العربية المتحدة - مطبوعات مكتبة دبي - الإمارات.
- ❖ بندقجى ، حسين حمزة (١٩٨١). جغرافية المملكة العربية السعودية. الطبعة الثالثة. الناشر ج . ج . بندقجى. ص ب ٨٠٠٣ جدة - السعودية ٤٩٦ صفحة.
- ❖ حسن كمال (١٩٢٢). كتاب الطب المصرى القديم. مطبعة المقتطف والمقطم، القاهرة.
- ❖ حسين إدريس ومحمد موسى صديق (١٩٧٠). المياه الجوفية فى الجمهورية العربية المتحدة والأبحاث اللازمة لتحديد طاقتها واستخدامها. كتاب المؤتمر الفنى الدورى الأول، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب، القاهرة ٣٦ صفحة.
- ❖ حسين على أبو الفتوح (١٩٨٧) نباتات طبية فى الجنوب الغربى للمملكة العربية السعودية. مطبعة الثغر.
- ❖ حكومة أبو ظبى (١٩٨٧) ، كتاب وزارة الزراعة والانتاج الحيوانى ومسيرة التطور الزراعى - أبو ظبى : ٤٠٧ صفحة .
- ❖ حميدة، إبراهيم حسن (١٩٩١)، مصادر المياه الجوفية فى جمهورية مصر العربية - الباب التاسع : الهيدرولوجيا والمياه الجوفية (٢٠٨ - ٢٢٤) - مطبعة جامعة القاهرة.
- ❖ دراز، محمد يحيى (١٩٨٩). تقرير فنى لمشروع تثبيت الكثبان الرملية باستخدام مياه الصرف بواحة سيوة - مطبوعات مركز بحوث الصحراء - القاهرة.
- ❖ دراز، محمد يحيى (١٩٩٢). النظم المؤقتة لمقاومة زحف الرمال - الجزء التاسع فى كتاب مركز بحوث الصحراء - البرنامج

التدريبي عن تثبيت الكثبان الرملية والتشجير، مركز بحوث الصحراء بالتعاون مع . 110 - 123 : UNDP - FAO

❖ دراز، محمد يحيى (١٩٩٣). الخبرات المكتسبة فى تثبيت الكثبان الرملية فى جمهورية مصر العربية - كتاب ندوة التصحر واستصلاح الأراضى فى منطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربى - جامعة الخليج - البحرين.

❖ دراز، محمد يحيى (١٩٩٤). استخدام مياه الصرف الزراعى فى تثبيت الكثبان الرملية بواحة سيوة - الصحراء الغربية - مصر. كتاب ندوة الدراسات الصحراوية فى المملكة العربية السعودية - الواقع والتطبيق - جامعة الملك سعود الرياض.

❖ دراز، عمر (١٩٩٥). تنمية المراعى فى البادية السورية - الفصل التاسع فى كتاب التصحر وهجرة السكان فى الوطن العربى - معهد البحوث والدراسات العربية - استخلاص ومراجعة أ. د. محمد عبد الفتاح القصاص : ٢٦١ - ٢٨٧ .

❖ زهران، محمود عبد القوى (١٩٧٠)، استخدام النباتات البرية فى صناعة الورق - رسالة العلم المجلد ٣٧ (٤) : ٢٦١ - ٢٦٣ .

❖ زهران، محمود عبد القوى (١٩٩٥)، أساسيات علم البيئة النباتية وتطبيقاتها - دار النشر للجامعات المصرية - مكتبة الوفاء - القاهرة : ٢٦٧ صفحة.

❖ زهران، محمود عبد القوى (٢٠٠٠). المناخ والغطاء النباتى الفطرى فى الصحارى المصرية. مجلة الأرصاد الجوية بالقاهرة : ١٨ : ٢٧ .

❖ سامى هشام مجيد، وفهد جميل محمود (١٩٨٨). النباتات والأعشاب العراقية بين الطب الشعبى والبحث العلمى. مطابع دار الثورة، بغداد - العراق. الطبعة الأولى.

- ❖ سعد، شكري إبراهيم (١٩٩٨). نباتات مصر القديمة. سلسلة نحن والعلم، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا - جمهورية مصر العربية : ٢١٠ صفحة.
- ❖ سكهوب ، ح، وقربان، ج (١٩٨٨). تقرير عن أعمال الردم والتجريف لسواحل المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية. مصلحة الأرض وحماية البيئة، المملكة العربية السعودية.
- ❖ شطا، عبده على وآخرون (١٩٨٠)، دراسة عدد الموارد الطبيعية الزراعية فى شبه جزيرة سيناء - مستقبلها حتى عام ٢٠٠٠م- مطبوعات معهد بحوث الصحراء، القاهرة : ٥٢٠ صفحة.
- ❖ شنودة، مجدى عياد (١٩٩٢)، التثبيت الدائم للكثبان الرملية - كتاب البرنامج التدريبي عن تثبيت الكثبان الرملية والتشجير، المشروع الإقليمي لتثبيت الكثبان الرملية، مركز بحوث الصحراء - القاهرة . ١٢٤ - ١٣٥ .
- ❖ عبد الرحمن عفيضى وآخرون (١٩٨٧). النباتات بالسعودية المستعملة فى الطب الشعبى، إدارة العلمى، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض - السعودية.
- ❖ عز الدين رشاد (١٩٦١). النباتات الطبية والعطرية. مكتبة الأنجلو المصرية، الجزء الأول - القاهرة.
- ❖ عبد الرؤوف عبد الرحمن مصطفى (٢٠٠٢). الحياة النباتية والثقافية فى محمية سانت كاترين بسيناء وأثر السياحة عليها، الوضحي. العدد ٢٧ : ٣٠ - ٣٣ .
- ❖ عبد اللطيف عاشور (١٩٨٥). التداوى بالأعشاب والنباتات، مكتبة القرآن، القاهرة.
- ❖ عبد الرازق، محمد سعد (١٩٩٤)، نبات القرم "أفيسينيا مارينا"

دراسة عامة وتجارب إكثاره فى دولة قطر - مركز البحوث العلمية والتطبيقية. الدوحة، دولة قطر : ١٤٣ صفحة + ١٨ صفحة باللغة الإنجليزية.

❖ عواطف عبد البارى (١٩٩٦). الموسوعة الخضراء فى الأعشاب الشافية والنباتات المدارية. مكتبة ابن سينا - القاهرة - ٤٣١ صفحة.

❖ عياد، محمد عبد الجواد (١٩٩٥). تصحر أراضى المراعى فى الوطن العربى - الفصل الثانى فى : التصحر وهجرة السكان فى الوطن العربى. معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة. ٤١ - ٨٩ .

❖ عيسى، جاسم خليفة ومحمد صلاح شركس (١٩٨٤). نباتات الكويت الطبية، موسوعة الكويت للتقدم العلمى. الطبعة الأولى.

❖ فوزى طه قطب حسن (١٩٧٩). النباتات الطبية : زراعاتها ومكوناتها، الدار العربية للكتاب. ليبيا وتونس.

❖ كاميليا على رضا وآخرون (١٩٩٨). زراعة وانتاج الحبوب العطرية فى الأراضى الجديدة وأراضى الاستصلاح. اصدارات مركز بحوث الصحراء، المطرية، القاهرة : ٥٣ صفحة.

❖ مجاهد وآخرون (١٩٥٦). علم النبات العام. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

❖ محمد عبد القادر حاتم (١٩٧٩). سيناء وخطط التنمية حتى سنة ٢٠٠٠م. كتاب المجالس النوعية حتى سنة ٢٠٠٠م. كتاب المجالس النوعية المتخصصة، القاهرة : ١٤٦ صفحة.

❖ محمد أحمد المهدي (١٩٧٦) الماء. الباب السابع فى مرجع التعليم البيئى. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ALECSO) بالتعاون مع اليونيب (UNEP) ٢٠٧ - ٢٣٢ .

- ❖ محمد عيسى الصالحة (١٩٨٤). الدراسة والكشف عن باطن الأرض - من التراث، مجلة العربي - الكويت - العدد ٣٠٤ : ٨٨ - ٩٢ .
- ❖ محمود محمد منير وآخرون (١٩٨٣). الكثبان الرملية فى مصر، معهد الصحراء، القاهرة : ٢٠٠ صفحة.
- ❖ محمود منير وآخرون (١٩٨٨). التقرير المرحلى الأول لمشروع تحسين بعض المناطق الرعوية بالساحل الشمالى الغربى. معهد الصحراء - القاهرة، ٢٧٣ صفحة.
- ❖ محمود سامى (١٩٨٢). الصحة والعلاج فى الطبيعة والأعشاب. المركز العربى الحديث للنشر والتوزيع، القاهرة.
- ❖ مرتضى رضا خاطر (٢٠٠٠) الدمسيسة : نشرة مركز البحوث الزراعية، القاهرة رقم , ٥٣١
- ❖ مصطفى الشوربجى (١٩٨٢). الأقاليم النباتية الجغرافية وعلاقتها بالنباتات والمراعى الطبيعية فى العالم العربى ، أكساد - الدورة التدريبية.
- ❖ مصطفى الشوربجى (١٩٨٣). نبذة عن المراعى الطبيعية فى الوطن العربى  
ودور المركز فى تنميتها. نشرة اليونسكو الإقليمى للعلوم والتكنولوجيا فى الدول العربية / روستاس المجلد رقم ١ ,
- ❖ مصطفى الشوربجى (٢٠٠٣). التجربة السورية فى مجال تنمية المراعى الطبيعية (مقال غير منشور).
- ❖ مصطفى صبرى الحكيم (٢٠٠٣) مشروع إدارة موارد مطروح (مقال غير منشور).
- ❖ مكرزل، قبلان سليم (١٩٨٢). أعشابنا دواء لصحتك وجمالك، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، بيروت - لبنان : ٣٤٥ صفحة.

- ❖ مناخ دولة الإمارات العربية المتحدة (١٩٩٣). مطبوعات وزارة الاتصالات دبی - الإمارات.
- ❖ منصور حمود (١٩٨٨). أضرار القات فى الجمهورية العربية اليمنية - دار الفكر المعاصر - بيروت : ٥٥ صفحة.
- ❖ منتصر، عبد الحليم ومحمد عبد الفتاح القصاص (١٩٦١). صحارى مصر. دار الهلال - القاهرة : ١٣٧ صفحة.
- ❖ منتصر، عبد الحليم (١٩٧٠) - الورق وأهم مكوناته - رسالة العلم - ٤ (٣٧) صفحة رقم ٢٦٣ .
- ❖ وزارة الزراعة والثروة السمكية بسلطنة عمان (١٩٩٥) ، مسيرة التنمية الزراعية والسمكية خلال الفترة ما بين ١٩٧٠ - ١٩٩٥ ، مسقط - عمان : ٢٧٤ صفحة.
- ❖ وليم عبد الله جرجس وآخرون (١٩٩٣) - صيانة وتتمية الموارد الرعوية والعلفية فى سيناء. التقرير النهائى - مركز بحوث الصحراء، القاهرة : ٢٨٠ صفحة.
- ❖ وليد أحمد عبد الرحمن (١٩٩٥). التجربة السعودية فى أعماق الصحراء، الفصل الحادى عشر فى الكتاب "التصحرو هجرة السكان فى الوطن العربى". معهد البحوث والدراسات العربية ٢٩١ - ٣٢٤ .
- ❖ ياسر عادل حنفى وآخرون (٢٠٠٠). النباتات الطبية البرية فى سيناء. مؤسسة الخليج العربى، القاهرة. ٣٢٨ صفحة.
- ❖ يحيى محمد الشيخ أبو الخير (١٩٨٤). زحف الرمال بمنطقة الإحساء. النشرة الدورية رقم ٦٤، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية : ٢٧٠ صفحة.
- ❖ يوسف غانم (٢٠٠٣). حيوانات المراعى فى المناطق الصحراوية (مقال غير منشور) .

## ●● ثانياً: المراجع الإنجليزية:

- Abdel Khalik, M. & Abdel Hady, M. (1998). Distribution and hydrocarbon potential of Nubian Sandstone reservoir in the Southeast Gulf of Suez, Egypt. J. Env. Sci. Mansoura University, Egypt. 16: 47-76.
- Abdel Rahman, A.A. (1953). Studies in the water economy of Egyptia desert plants. III establishment & competition. Bull, Inst. Desert d' Egypte. 111: (1).
- Abdel Rahman, A.A. & Batanouny, K. H. (1964). Transplantation of desert plants under natural conditions in Wadi Hof. J. Bot., UAR, 7: 37-59.
- Abdel Rahman, A.A., Shalaby, A.F., Balegh, M.S. & El-Monyari, M. (1965). Hydrology of date palm under desert conditions. Bull. Fac. Sci. Cairo University, 40: 167-175.
- Abdul Wahid, Y. (1982). Sand stabilization project in Al- Hasa. Forest Dept., Ministry of Agriculture, Saudi Arabia (in Arabic).
- Abu Al- Izz, M.S. (1971). Landforms of Egypt. Translated by Dr. Yusuf A. Fayid, The American University in Cairo Press, Cairo, Egypt: 281 pp.
- Abu Ziada, M.E.A. (1980). Ecological Studies On The Flora of Kharga and Dakhla Oases of the Western Desert of Egypt. Ph.D. Thesis, Fac. Sci. Mansoura Universty, Egypt.
- Aday, M.H., Rshan, L.J., Suayman, K.D., Al- Abaar, M. & Ayoub,

- T. (1989). Antimicrobial activity of different extracts from the seeds of *Peganum harmala*. *Fitoterapia* LX (4): 363-367.
- Adams, R., Adams, Marime, Willens, A. & Willen, Anna (1978). *Dry Lands: Man and Plants*. The Architectural Press, Ltd. London: 152 pp.
  - Ageel, A. M., Parmar, N.S., Mossa, J.S., Al- Yahya, M.A., Al- Said, M.S. & Tariq, M. (1985). Anti- inflammatory activity of some Saudi Arabian Medicinal Plants. *Agents and Actions* 17: 3-4.
  - Aggour, T.A.O. (2003). A Review Article On Water Resources in the Eastern Desert, *Egypt Desert Res. Center, Cairo*: 95 pp.
  - Ahmed, M., Salah, Gisho, Hondas M. & Wataru, M. (1982). *Herbs, Drugs and Herbalists in the Middle East*. *Studia Cuturae Islamicae* No. 8. Inst. For the Study of Languages and Cultures of Asia and Africa: 208 pp.
  - Ahmed, R., Ismael, S., Bodla, M.A. & Chaudary, M.R. (1994). Potential for cultivation of halophytic crops in saline wastelands and sandy deserts in Pakistan to overcome feed gap for grazing animals. In (eds Squires, V.R. & Ayoab, A. T.) : 223-230. *Halophytes as a Resource for Livestock and for Rehabilitaion of Degraded Lands*, Kluwer Academic Publ., Nether lands.
  - Aleem, A.A. (1979). Contribution to the study of seagrasses along the Red Sea Coast of Saudi Arabia. *Proc. 3rd National Conf. Of the Saudi Biological Society, King Faisal University, Al- Hassa, Saudi Arabic*: 213-220.

- Al- Hubaishe, A. & Müller- Hohenstein K. (1984). An Introduction to the Vegetation of Yemein: Ecological Basis, Floristic Composition & Human Influence. Deutsche Gesellschaft für Tech. Zusammenarbeit, Eschborn, Germany: 209 pp. + 65 pp in Arabic.
- Al- Kaabi, H.M. (1996). Date- Palm Development in UAE. Tissue Culture Unit, Desert Research and Oceanography Center, UAE University, Al- Ain, UAE.
- Allered, B.(1968). Woodlands in Saudi Arabia. FAO, Rome: 17 PP. mimco.
- Al- Rawi, A. & Charkravarty, H. L. (1964). Medicinal Plants In Iraq. National Herbarium of Iraq, Ministry of Agriculture and Irrigation, Baghdad: 109 pp.
- Al- Thani, I.M. (1983). Development: the Saudi solution for the problem of khat. Proc. Intern. Conf. on Khat, Madagascar: 181-184.
- Al- Yahya, M.A., Hifnawy, M.S., Mossa, J.S., Al- Mashal, I.A. & Mekkawi, A.G. (1984). Aromatic plants of Saudi Arabia. Part v Essential oil of Lavandula pubescens Decne. Proc. Saudi Biol. Society, 7: 20-24.
- Al- Yahya, M.A. (1985). Scientific Approach to the Reviral of Medicinal Plants in Health Care System in the Kingdom of Saudi Arabia. Intercountry Scientific Working Group Meeting on Use of Medicinal Plants on the Primary Health Care Kuwait.
- Amer, Wafaa & Zahran. M.A. (1999). Palm trees in Egypt. Proc.

Intern. Conf on Date Palm, Assiut University Center for Environmental Studies, Assiut, Egypt: 9-11.

- Anonymous, (1960). Climatic Normals of Egypt. Ministry of Military Production, Meteorology Dept., Cairo: 237 pp.
- Anonymous (1973). Products from Jojoba: a promising new crops for Arid lands. Committee On Jojoba Utilization. National Academy of Science, Washington D.C. 30 pp.
- Anonymous, (1986). Arid Land Development and The Combat Against Desertification: An Integrated Approach, UNEP, Center for International Projects, Gk NT, Mosco: 145 pp.
- Anonymous (1995). Environmental Management of Fuel-Wood Resources in Wadi Allaqi (Egypt). Final Report, UESD, South Valley University, Aswan, Egypt: 15 pp.
- Anonymous (1998). Cultivation and Use of Balanites aegyptiaca in Wadi Allaqi (Lake Nasser Area, Eastern Nubia). Unit of Environmental Studies and Development (UESD), South Valley Univ., Aswan, Egypt: 18 pp.
- Anonymous (2000). Cultivation of Medicinal Plants: Solenostemma argel, UESD, South Valley Univ., Aswan., Egypt: 2 pages.
- Ashby, M. (1965). Introduction to Plant Ecology. Macmillan, London: 250 pp.
- Ashour, N.I., Serag, M.S., Abdel Hakim, A.K., Mandour, S., Mekki, B.B. & Arafat, S.M. (2002). Use of Kallar grass (Leptochloa fusca L.) Kunth in Saline Agric. In arid lands of Egypt. Egypt J. Argon : 63-78
- Attia, M.L. (1954). Ground Water in Egypt. Bull. Inst. Desert Egypte. IV (1): 193-213.

- Ayyad, M.A. (1973). Vegetation and environment of the Western Mediterranean Coast of Egypt. I. The habitat of Sand dunes. *J. Ecol.*, 61: 509-522.
- Ayyad, M.A. & El- Bayoumy, M. A. (1979). On the phytosociology of sand dunes of the Western Med. Desert of Egypt. In *Glimpses of Ecology*, Jaipur, India; 219-237.
- Ayyad, M.A. & Ghabbour, S.I. (1986). Hot deserts of Egypt and the Sudan. Chapter 5 In: (eds Evenari et al.) pp. 149-202. *Ecosystems of the World 12B. Hot Deserts and Arid Shrublands*, Amsterdam.
- Ayyad, S.M. (1988). Pollen Grain Ecology of the Med. Coast of Egypt. Ph. D. Thesis, University of Mansoura, Faculty of Science, Egypt.
- Ayyad, M.A., Fakhry, A. & Moustafa, A.A. (2000). Plant biodiversity in Saint Catherine area of the Sinai Peninsula *Biodiversity and Conservation*, 9: 265-281.
- Ayouty, M.K. & Ezzat, M.A. (1961). Hydrogeological observations in the Search For Underground Water in the Western Desert of Egypt, UAR. *Intern. Assoc. Scientific Hydrology*, Belgium.
- Bacon, P. (1974). Recovery of a Trinindadian mangrove swamp from attempted reclamation. *Proc. Intern. Symp. On Biology and Management of Mangroves*, Honolulu, Hawaii, 11: 805-815.
- Ball, J. (1902). On the Topography and Geological Results of a Reconnaissance Survey of Gebel Garra and the Oasis of

Kurkur, Egyptian Survey Dept. Public Work Ministry,  
Cairo: 1-40.

- Ball, J. (1912). The Geography and Geology of South Western Desert, Egyptian Survey Dept, Cairo; 394 pp.
- Ball, J. (1939). Contribution to the Geography of Egypt. Survey and Mines Dept, Cairo: 308 pp.
- Barraclough, G. (editor) (1993). The Times Atlas of World History: 360 pp., BCA, London.
- Batanouny, K.H. (1963). Water Economy of Desert Plants in Wadi Hof. Ph.D. Thesis, Faculty of Sci., Cairo Univ., Egypt.
- Batanouny, K.H. (1965). Sand dune Vegetation of El-Arish area. Bull. Fac. Sci. Cairo Univ. 39: 11-23.
- Batanouny, K.H. & Batanouny, M.H. (1969). Formation of phytogenic hillocks. I. Plants forming phytogenic hillocks. Acta Bot. Acad. Sci. Hung; 14: 243-252.
- Batanouny, K.H. & Abdel Wahab, M.A. (1973). Ecophysiological studies on desert plants. VIII root penetration of *Leptadenia pyrotechnica* in relation to its water balance. Oecologia, 11: 151-161.
- Batanouny, K.H. (1981). Ecology and Flora of Qatar. University of Qatar & Alden Press Ltd, Oxford, UK: 245pp.
- Batanouny, K.H. & Baeshin, N.A. (1982). Studies on the flora of Arabia. II The Medina - Badr road, Saudi Arabia. Bull. Fac. Sci. King Abdulaziz Univ., Jeddah, 6: 1-26.
- Batanouny, K.H. (1986). Medicinal plants in the Arab Countries. A

plenary paper. Proc. Reg. Conf. Medicinal Plants and Their Development in the Arab World, Baghdad, Iraq: 41-63.

- Batanouny, K.H. (1999). Wild Medicinal Plants In Egypt. Academy of Sci. Res. And Technology, Cairo: 207 pp.
- Beadnell, H.J.C. (1909). An Egyptian Oasis: An Account of the Oasis of Kharga in the Libian Desert. Murry, London: 284pp.
- Belgrave, C.D. (1923). Siwa: The Oasis of Jupiter Ammon. Bodley Head, London: 275 pp.
- Belal, A. E. (1992). Allaqi Project Working Paper No. 17- The Allaqi Project Management and Out Put. Faculty of Science, Assuit University: 8 page.
- Ben Salem, H. (1980). Chemical mulching techniqu of dune fixation layer system. FAO / DANIDA Training Course on Sand Dune Stabilization and Afforestation in Dry Zones, New Delhi- Hodhpur- Haissar: 8-25.
- Biswas, M.R. & Biswas, A. K. (1981). Desertification: Associated Case Studies Prepared for UNDCO D., Pergamon Press, Oxford.
- Booth, F.E.M. & Wickens, G. E. (1988). Non- timber uses of selected arid Zones trees and Shrubs in Africa. FAO Conservation Guide, 19: FAO, Rome.
- Boulos, L. (1982). Flora of Gebel Uweinat and some neighbouring regions of southwestern Egypt. Conservatoire et Jardin Botaniques de Geneve, Candollea, 37 (1): 257-276.

- Boulos, L. (1983). Medical Plants of North Africa. Reference Publ. Algonac. Michigan: 286pp.
- Boulos, L. (1995). Flora of Egypt checklist. Al Hadaro Publ., Cairo, 283 pp.
- Boyko, H. (1966). Basic ecological principles of plants growing by irrigation with highly saline or seawater. Salinity and Aridity (H. Boyko, ed.): 131-200. Dr. W. Junk, the Hague.
- Brown, B. (1978). Natural vegetation and reforestation of Abu Dhabi. Emirates Natural History Group Bull: 31-32.
- Chapman, V.J. (1974). Salt Marshes, and Salt Deserts of the World, 2nd edn.: 392 pp. (Complimented with 102 pp.), Cramer, London.
- Chapman, V.J. (1977). Introduction. In (Chapman, V.J. ed) 1-30. Ecosystems of the World I. Wet Coastal Ecosystems. Elsevier Scientific Publ. Comp. Amsterdam.
- Churchill, D.M. (1973). The Ecological Significance of Tropical Floras of Southern Australia. Special Publication Geol. Soc. Australia 1:49-68.
- Clarke, J. & Noin, D. (1998). Population and Environment in Arid Region, UNESCO - Parthenon, MAB Series, vol. 19.
- Clough, B.F. (1993). Constants on the growth, propagation and utilization of mangroves in arid regions. In (Lieth, H. & Al- Masoom, A. eds.). Towards the Rational Use of High salinity Tolerant Plants. Vol. 1: 341-352, Kluwer Academic Publ., The Netherlands.
- Cornes, M.D. (1989). The Wild Flowering Plants of Bahrain. An Illustrated Guide. Immel Publ., London.

- Crystal, D. (ed). (1999). The Cambridge Paperback Encyclopedia, 3rd edn. Cambridge Univ. Press, UK: 1071 pp.
- Danin, A. (1983). Desert Vegetation of Israel & Sinai. Cane Publ. House, Jerusalem, Israel: 148 pp.
- Danin, A. et al. (1985). Contributions to the flora of Sinai. III checklist of the species collected and recorded by the Jerusalem team (1967 - 1982). Willdonowia, 15: 256-233.
- Daoud, H.S. (1976). Flora of Kuwait. KPI Publishers, London: 224 pp.
- Daubenmire, R.F. (1974). Plants and Environment. Wiley Inter. Edit., New York: 422 pp.
- Daugherty, P.M., Sinearth, H.J. & Wastler, T. A. (1953). Industrial raw materials of plant origin IV A survey of Simmondsia chinensis (jojoba). Georgia Eng. Expt. Station Bull. 17.
- Dasmann, R. F., Milton, J.P. & Freeman, P.H. (1973). Ecological Principles For Economic Development. John Wiley & Sons Ltd., London 252 pp.
- Dixey, F. (1966). Water supply, use and management. Chapter 5 In (Hills, E.S. ed) Arid Lands: A Geographical Appraisal, Methuen & Co. Ltd, London and UNESCO (Pares): 77-125.
- Draz, M.Y., El-Hady, O.M. & Wassif, M.M. (1988). Stabilization of sand dunes in Siwa Oasis. I. Chemical stabilization by some locally produced materials. Proc. Intern. Symp. On the Use of Soil Conditioner for Reclamation and farming of Desert Land DRC, Cairo: 18-26.

- Dregne, H.E. (1976). Soils of Arid Regions. Elsevier, Amesterdam: 237pp.
- Dregne, H.E. (1983). Desertification of Arid Lands. Advances in Desert and Arid Land Technology and Development. Vol. 3, Harwood, Academic Publ.
- Dregne, H.E. (1992). Degradation and Reclamation of Arid Lands. Texes Tech Univ., Texas, USA.
- Ehler, W.L., Fink, D.H. & Mitchell, S.T. (1978). Growth & yield of jojoba in native stands using run-off-collecting microcatchments. Agron. J., 70: 1005-1009.
- El-Amry, M. (1996a). Plant diversity, dispersion, community similarity and vegetation description in UAE. I. North-western area. Qatar Univ. Scientific J., 5 (1): 249-258.
- El-Amry, M. (1996b). Plant diversity, dispersion, community similarity and vegetation description in UAE. II Eastern coast. Qatar Univ. Scientific J., 5 (1): 259-266.
- El-Bagouri, I.H., Zahran, M.A. & Abdel Wahid, A.A. (1976). Transplantation of Juncus spp. in calcateous soils, Egypt. Bull. Fac. Sci. Mansoura University, Egypt. 4: 59-61.
- El-Bagouri, I. H. (1999). Future impact of desertification on food security of the Arab countries in West Asia. Proc. 1st Conf. On Desertification in the Arab World, UNESCO and Academy of Scientific Research & Technology, Cairo (in press).
- El-Demerdash, M.A. El- Habibi, A.M. & Shawkat, E. (1996).

Ecological studies on *Alhagi graecorum* II. phytochemical studies. J. Env. Sci. Mansoura Univ, Egypt. 2: 114-129.

- El-Dengawi, A.A. (1987). Ecophysiological Studies on *Kochia indica*. M.Sc. Thesis, Fac. Sci. Mansoura Univ., Mansoura, Egypt.
- El-Dengawi, A.A. (1990). Contributions to the Studies on *Kochia* Plants and Their Potentialities in Fodder Production. Ph.D. Thesis, Faculty of Sci., Mansoura Univ., Egypt.
- El-Fayoumi, I.F. (1964). Geology and Ground Water Supplies in Wadi El- Natrun. M. Sc. Thesis, Fac. Sci., Cairo University, Cairo Egypt.
- El-Gazzar, A., El- Demerdash, M.A., El- Kady, H.F. & Heneidy, S.Z. (1995). Plant life in the Gulf of Aqaba area (south Sinai, Egypt). Terminal Report, Dept. of Protectorates, EEAA, Cairo. 128 pp.
- El-Ghazawi, M.M. (1999). A simulation model for ground water exploration in fractured carbonate aquifers in El- Maghara area, northern Sinai, Egypt, J. Env. Sci. Mansoura Univ., Egypt, 18: 45-58.
- El-Ghonemy, A.A. (1985). Ecology and Flora of Al-Ain Region. I. Ecology and Monocotyledons 1st edn. UAE Univ. Publ., Al- Ain, UAE.
- El-Hadidi, M.N. (1971). Distribution of *Cyperus papyrus* and *Nymphaea lotus* in inland water of Egypt. Mitt. Bot. Staatssamml., 10: 470-475.
- El-Hadidi, M. N. & Ayyad, M.A. (1975). Floristic and ecological

features of Wadi Habis (Egypt). In: La Flore du Bassin Med.: Essai de Systematique Synthetique Collegues Internationaux du C. N. R. S., 235: 247-258.

- El-Hadeedy, M. El- Nahas, (1984). Some Studies on Jojoba Plant. M. Sc. Thesis, Fac. Of Agriculture, Ain Shams Univ., Cairo.
- El-Hadeedy, M. El- Nahas, (1991). Physiological and Anatomical Studies on Jojoba Plants. Ph. D. Thesis, Faculty of Agriculture, Ain Shams Univ., Cairo.
- El-Hadeedy, M. El- Nahas, El- Shehaby, M.M. & El- Akhras, M.M. (2001). Evaluation of Jojoba oil as an antitoxidant in natural rubber (Rss -1) Bull. Desert Inst., 51 (1): 87-94.
- El-Khouly, A.A. & Zahran, MA. (2002). On the ecology of the halophytic vegetation of the oases of Egypt. Proc. Intern. Symp. For Optimum Resources Utilization in Salt Affected Ecosystems in Arid and Semi-Arid Regions, DRC, Cairo: 277-286.
- El-Sharkawi, H.M. & Fayed, A.A. (1975) Vegetation of inland desert wadis in Egypt. I. Wadi Bir El- Ain. Feddes Repertorium, 86 (9-10): 589-594.
- El-Sharkawi, H.M. & Ramadan, A.A. (1983). Vegetation of inland desert wadis in Egypt. IV Phytosociology of Wadi system east of Minya Province. Feddes Repertorium, 94 (5): 335-346.
- El-Sharkawi, H.M., Fayed, A.A. & Salama, F.M. (1984). Vegetation of inland desert wadis, Egypt. V Wadi Qassab. Feddes Repertorium, 95 (7-8): 561-570.

- El-Shazly, E.M., El- Shazly, M.M., Shata, A.A. & Taha, A.A. (1977). Geology of groundwater in El- Dabaa Area, Western Med. Coast, Egypt. Mansouru Science Bull., 5: 71-93.
- Embabi, N.S., Yahia, M.A. & Al- Sharhan, A.S. (1993). The National Atlas of UAE, UAE University, Al- Ain, UAE.
- Fink, D.H. & Ehrler, W.L. (1979). Runoff farming for Jojoba. Proc. Intern. Arid Lands Conf. Plant Resources, Texas Tech Univ., Texas, USA: 212-224.
- Forti, M. (1986). Salt tolerant and halophytic plants in Israel. In (Barrett - Lennard et al., eds) Forage and Fuel Production From Salt Affected Wetlands: 83-96, Elsevier, Amsterdam.
- Fouda, M.M. & Al- Muharrami, M. (1995). An initial assessment of mangrove resources and human activities at Mahout Island, Arabian Sea, Oman. Hydrobiologia, 295: 353-368.
- Frankel, A. (1976). Industrial use of whale oil. Chem Techn. 6: 322-323.
- Gamal El- Din, S.M. (1993). Contribution to the flora of Gebel El- Halal, north Sinai, Taeckholmia, 14: 59-70.
- Gandar, M.V. (1983). Wood as a source of fuel in south Africa. Monograph 4 Inst. Natural Resources, University of Natal, Pictermaritzburg.
- Gentry, H.S. (1958). The natural history of jojoba (*Simmondsia chiensis*) and its cultural aspects. Econ. Bot., 12: 261-295.
- Gihad, E.A. (1996). Camels impact on mangrove plants. Abstract

Book of the Symp. On Conservation of Mangal Ecosystems, UAE University, Al- Ai, UAE.

- Girgis, W.A., Zahran, M.A., Reda, Kamelea A. & Shams, H. (1971). Ecological notes on Moghra Oasis, Western Desert, Egypt. J. Bot., 14: 145-155.
- Girgis, W.A., El- Habibi, A.M. & Abu Ziada, M.E. (1981). Ecological studies on the New Valley. IV salt marsh ecosystem of Kharga and Dakhla Oases. Delta J. Sci. Tanta Univ., Tanta, Egypt. 5: 414-440.
- Gisser, H., Chason, D. & Messina, J. (1975). Jojoba oil as a sperm oil substitute Wear, 34: 53-63.
- Green, R.A. & Foster, E.O. (1933). The liqued wax of Simmondsia californica. Bot. Gaz. 94: 826-828.
- Halwagi, R. & Macksad, A. (1972). A contribution towards a flora of the State of Kuwait and the neutral zone. Bot. J. Linn. Soc. 65: 61-79.
- Hamilton, L.S., Dizen, J.A. & Miller, G.O. (1989). Mangrove Forests: An Undervalued Resource of the land and the sea. Ocean Year Book 8, The Univ. of Chicago Press, Chicago, USA: 254-288.
- Hanson, G.P., Naqvi, H.H., Mehta, I., Elder, N. & Beaupre, C. (1979). Guayule- A potential rubber crop for semi- arid lands. Proc. Intern. Arid Lands Conf. On Plant Resources, Texas Tech Univ., Texas, USA: 195-211.
- Hassanein, Bey, A.M. (1925). The lost Oasis. Century Co., London: 363 pp.

- Hassan, Kh. H. & El- Hakeem, M.S. (1996). Response of some rapeseed cultivares to nitrogen rates and plant density under saline conditions in Siwa Oasis. *Annals. Agric. Sci Ain Shams Univ., Cairo*, 47 (1): 229-242.
- Hassib, M. (1951). Distribution of plant communities in Egypt. *Bull. Fac. Sci. Fouad I Univ., Cairo* 29: 59-261.
- Hemming, C. F. (1961). The ecology of the coastal area of northern Eritrea. *J. Ecol.*, 49: 55-78.
- Higazi, R.H. & Shata, A. (1960). Remarks on the age and origin of ground water in the Western Desert with special reference to Kharga Oasis. *Geol. Soc. D'Egypt, Bull. Vol. 33*.
- Hills, E.S. (editor) (1966). *Arid Lands: A geographical Appraisal*. Methuen & Co. Ltd (London) and UNESCO (Paris): 461 pp.
- Hills, E.S., Ollier, C.D. & Twidale, C. R. (1966). *Geomorphology*. In (Hills, E.S. ed): 53-76. *Arid Lands: A Geographical Appraisal*. Methuece & Co. Ltd, (London) and UNESCO (Paris).
- Hobbs, J.J. (1989). *Bedouin Life in the Egyptian Wilderness*. Austin Univ. Texas, USA.
- Hobson, W. (editor) (1983). *Purnell's Family Atlas An Illustrated World Guide*. Authenticator: Keith Lye. Purnell Bocks, Paulton, Bristol, UK.
- Hogan, L.M. (1978). Jogoba: new crop for arid regions? *Crops & Soil Magazine*: 14-15.
- Hume, W.F. (1925). *Geology of Egypt vol. 1. The Surface Features*

- of Egypt, Their Determining Causes and Relation to Geological Structure. Egyptian Surv. Dept., Cairo: 418 pp.
- Hussein, T.M. G. (2000). Studies on the River Nile Vegetation in El-Kahera El- Kobra. M. Sc. Thesis, Faculty of Science, Helwan University, Egypt.
  - Ismail, S., Taha, F., Hasbini, B. & Rahman, K. (2002). Growth production and economic feasibility of halophytes for sustainable agricultural production system. Proc. International Symp. On Optimun Resources Utilization in Salt Affected Ecosystems in Arid and Sami-Arid Regions, DRC, Cairo: 264-276.
  - Jewitt, T.N. (1966). Soils of arid lands. In (Hills, E.S. ed): 103-125. Arid Lands: A Geographical Appraisal. Methuen and Co. Ltd (London) and UNESCO (Paris).
  - Kamal El- Din, H. (1928). L'exploration du Desert Libyque. La Geographic 50: 171-183, 320-336.
  - Kassander, H.A., Turner, S.J. & Wittels, C.E. (1979). Socio-environmental Feasibility of establishing a jojoba industry on Indian Reservation in the Arid and Semi- Arid United States. Proc. Intern. Arid Lands Conf. Plant Resources Texas Tech Univ., Texas, USA: 225-229.
  - Kassas, M. (1952a). On the reproductive capacity and life cycle of Alhagi maurorum. Egyptian Acad. Sci. Proc., VIII: 114-122.
  - Kassas, M. (1952b). On the distribution of Alhagi maurorum in Egypt. Egypt Acad. Sci. Proc., VIII: 140-151.

- Kassas, M. (1953a). Landforms and plant cover in the Egyptian desert. Bull. Soc. Geogr. Egypte, 26: 193-205.
- Kassas, M. (1953b). Habitats and plant communities in the Egyptian desert. II The features of a desert community. J. Ecol., 41: 248-256.
- Kassas, M. & Imam, M. (1954). Habitat and plant communities in the Egyptian desert III. the wadi bed ecosystem. J. Ecol., 42: 424-441.
- Kassas, M. (1955). Rainfall and vegetation belts in arid NE Africa Plant Ecol. Proc. Of the Montpellier Symp., UNESCO: 45-59.
- Kassas, M.A. (1957). On the ecology of the Red Sea coastal land. J. Ecol., 45: 187-203.
- Kassas, M. & El- Abyad, M.S. (1962). On the phytosociology of the desert vegetation of Egypt. Ann. Arid Zone, 1(1): 54-83.
- Kassas, M. & Girgis, W.A. (1964). Habitat and plant communities in the Egyptian desert V. The limestone plateau J. Ecol., 52: 107-119.
- Kassas, M.A. (1966). Plant life in Deserts. Chapter 8 In (Hills, E.S. ed): 145-180. Arid Lands: A Geographical Appraisal, Methuen & Co. Ltd. (London) and UNESCO (Paris).
- Kassas, M. & Zahran, M.A. (1967). On the ecology of the Red Sea littoral salt marsh, Egypt. Ecol. Monogr., 37 (4): 297-315.
- Kassas, M. (1970). Desertification versus potential for recovery in circumsaharan territories. In (Dregne, H.E. ed) Arid Lands in Transition, USA- AAAs, Washington, D.C.

- Kassas, M. & Zahran, M.A. (1971). Plant life on the coastal mountains of the Red Sea, Egypt. J. Ind. Bot. Soc. Golden Jubilee, 50 (A): 571-589.
- Kassas, M. & Girgis, W.A. (1972). Studies on the ecology of the Eastern Desert of Egypt. I. The region between Lat. 27° 30' N and Lat. 25° 30' N. Bull. Soc. Geogr. Egypte, XLI - XLII: 43-72.
- Kassas, M. & Batanouny, K. H. (1984). Plant Ecology. Chapter 7 In (Cloudsley - Thomson, J.L. ed): 77-47. Key Environment Sahara Desert. Pergamon Press, Oxford in collaboration with IUCN.
- Kassas, M. (1995). Negotiations for the international convention to combat desertification. International Affairs, 7: 176-186.
- Kassas, M. (1998). Fragile ecosystems in near east countries: problems and management. In (Gopal, B., Pathak, P.S. and Saxena, K.G. eds): 307-322 Ecology Today: An Anthology of Contemporary Ecological Research. International Scientific Publications, New Delhi.
- Kaul, R.N. (1980). Traditional procedure for dune fixation. The hedge system, FAO /DANIDA training course on sand dune stabilization and afforestation in dry zones. New Delhi- Hodhpur- Haissar: 9-17.
- Kettani, M.A. & Lam, E.Y. (1974). Attempts at mapping the solar intensity distribution for the Arabian Peninsula. Complex, 3: 3-7.
- Khan, M.I.R. (1980). Natural Vegetation of UAE. Emirates Natural History Group Bull. 13-19.

- Lakhanpal, R.N. (1974). Physical conditions of the Indian Tertiary in the light of palaeobotany: pp. 516-524. B.
- Le Houerou, H. (1976). The Nature and Causes of Desertification. Arid Lands News letters No.3, Arizona University, USA, Arid / Semi-Arid Natural Resources Programme.
- Leonard, J. (1969). Expedition Scientifique Belge dans Le desert de Libye Uweinat 1968-1969, La Flora Africa- Tervuren, 15 (4): 110-116.
- Lieth, A.F. (1994). Use of Seawater for Growth and Productivity of Halophytes in the Gulf Region. M. Sc. Thesis, UAE University, Al- Ain, UAE.
- Macnae, W. (1968). A general account of the faune and flora of the mangrove swamps and forests in the Indo- Pacific region. Advances in Marine Biology. 6: 73-270.
- Malcolm, C.V. (1986). Rainfed halophytes forage production in salt affected soils. In (R. Ahmed & San Pietro, eds): 541-551, Prospects for Biosaline Research Proc., USA - Pakistan.
- Malik, K.A., Aslam, Z. & Nugri, M. (1986). Kaller Grass: a Plant For Saline Land, NIAB Publication Faisalabad: 93 pp.
- Mandaville, J.P. (1986). Plant life in the Rub al- Khali (the Emby Quarter), south- central Arabia. In (Hedge, I.C. ed): 147-157 Plant life of Southwest Asia, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B, vol. 89.
- Mandaville, J.P. (1990). Flora of Eastern Saudi Arabia. Kegan Paul Intern., London jointly with the National Commission For Wildlife Conservation and Development, Riyadh Saudi Arabia: 482 pp.

- Mares, M.A. (editor) (1999). Encyclopedia of Deserts, University of Oklahoma Press: Norman, USA: 654 pp.
- Masson, H. (1954). Dew and the possibility of using it. UNESCO/ NS/ AZ/ 100.
- Mc Ginnies, W.G., Goldman, B.J., Paylore, P. (1968). Deserts of the World. University of Arizona Publ., Arizona, USA.
- Mckell, C.M. (1993). Salinity tolerance in Atriplex species fodder shrubs in arid lands. In (Perssarakli, M. ed): 497-503. Handbook of Plant and Crop Stress, Marcel Dekker Incorp. New York.
- Meigs, P. (1953). World's distribution of arid and semi- arid homoclimates. Reviews of Research on Arid Zone Hydrology, UNESCO, Paris: 203-209.
- Meigs, P. (1973). World's distribution of coastal deserts. Chapter 1 In (Amiran, H.K. & Wilson, A.W. editors) pp 3-12. Coastal Deserts: Their Natural and Human Environments. The University of Arizona Press, Arizona, USA.
- Migahid, A.M., El- Shafei, A.M. & Abdel Rahman, A.A. (1959). Ecological observations in the western and southern Sinai. Bull. Soc. Geogr. Egypt, 32: 165-205.
- Migahid, A.M., El- Shafei, A.M., Abdel Rahman, A.A. & Hammouda, M.A. (1960). An ecological study of Kharga and Dakhla Oases. Bull. Soc. Geogr. Egypte, 33: 279-310.
- Migahid, A.M. & El- Sheikh, A.M. (1977). Types of desert habitat and their vegetation in central and eastern Saudi Arabia. Proc. Biol. Soc. 1st Conf., Riyadh University, Riyadh, Saudi Arabia.

- Migahid, A.M. (1978). Flora of Saudi Arabia: 2nd edn. Two volumes, Riyadh University Press, Riyadh, Saudi Arabia: 650 pp.
- Miller, A.G. & Morris, M. (1987). Plants of Dhofar The Sourther Region of Oman: Traditional, Economic and Medicinal uses. Office of the Advisor for Conservation of the Environment, Diwan of Royal Court, Sultanat of Oman: 361 pp.
- Mossa, J.S., Al- Yahya, M.A., Al- Meshal, I.A. & Tariq, M. (1983). Phytochemical and Biological Screening of Saudi Medicinal Plants. Part 4. Fitoterapia, vol. LIV (2): 16-26.
- Moustafa, A.A. & Klopatek, J.K. (1995). Vegetation and landforms of the Saint Catherine area, south Sinai, Egypt. J. Arid Env., 30: 385-395.
- Moustafa, A.A., Zaghloul, M.S., Abdel Wahab, R.H. & Shaker, M. (2001). Evaluation of plant diversity and endemism in Saint Catherine Protectorate, South Sinai, Egypt. Egyptian J. Bot., 41 (1): 123-141.
- Muller, J. (1964). A palynological contribution to the history of mangrove vegetation in Bornee. In (Cranwell, L.M., editor): pp 33-42 Ancient Pacific Floras, University of Hawaii, Honolulu, USA.
- Murray, G.W. (1952). The Artesian Water in Egypt. Paper No. 52 Survey Dept. of Egypt, Ministry of Finance and Economy.
- Murray, G.W. (1953). The land of Sinai. Geogr. J. 119: 140-154.
- Nivert, J.J. (1978). Preliminary economic analysis of guayule rubber

production. In (Compos, E. editor) Guayule Reencuentro en el Desierto, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia, Mexico: 357-374.

- Odum, E.P. (1983). Basic Ecology. Sanders College Publishing, London: 613 pp.
- O'Leary, J.W., Glenn, E.P. & Watson, C.M. (1985). Agricultural production of halophytes irrigated with seawater. Plant & Soil, 89: 311-321.
- Osman, F., Zahran, M.A. & Fayad, S. (1975). Potentialities of the seeds of the flora of Egypt for oil production. Bull. Fac. Sci. Mansoura University, Mansoura Egypt. 3: 85-95.
- Paver, G.L. & Pretorius, D.A. (1954). Report on reconnaissance hydrogeological investigations in the Western Desert coastal zone. Publ. Inst. Desert Egypt Np 5: 1-54.
- Pavlov, M.I. (1959). Ground water of the Kharga Oasis as a Source of the Reclamation of New Lands. Report to E. G. D. D. O., Cairo.
- Pavlov, M.I. (1961). The Origin of the Ground Water Beneath the Western Desert. Report to E. G. D. D. O., Cairo.
- Pavlov, M.J. (1962). Preliminary Report on the Geology, Hydrology and Ground Water of Wadi El- Natrun and Adjacent Area, Egypt, UNESA0: 183 pp.
- Peel, R.E. (1939). The Gilf Kebir Part 4. I. R.A. Bagnold "An Expedition to the Gilf Kebir and Uweinat, Geogr J., 93: 295-307.
- Ragab, H. (1980). Le Papyrus Contribution a l'etude du papyrus

(*Cyperus papyrus* L.) et d' sa transformation en support l'écriture (Papyrus des anciens). These a l' Institut National Polytechnique de Grenoble, France pour obtenir le Grade de Docteur d' l' I.N.P.G. : 217 pp.

- Rashan, I.J., Adaay, M.H. & Al- Khazraji, A.L.J. (1989). In vitro antiviral activity of the aqueous extract from the seeds of *Peganum harmala*. *Fitoterapia*, LX (4): 365-371.
- Raymond, A. & Phillips, T.S. (1983). Evidence for an Upper Carboniferous mangrove community. Chapter 2 In (Teas, H.J. ed) *Biology and Ecology of Mangroves* Tivis Dr. Junk Publ., Netherlands: 19-30.
- Rizk, A.M. (1986). *The Phytochemistry of the Flora of Qatar*. Scientific and Applied Research Center, University of Qatar, Doha: 582 pp.
- Rizk, A.M., Herba, H.I. & Al- Easa, J.S. (1989). Chemical survey of some plants growing in Qatar. *Fitoterapia*, LX (4): 367-371.
- Saenger, P., Blasco, F., Youssef, A. & Loughland, R. (2001). The mangrove resources of the UAE with particular emphasis on those of Abu Dhabi Emirates. *Proc. Intern. Symp. On Optimum Resources Utilization in Salt Affected Ecosystem, in Arid and Semi-Arid Region, DRC, Cairo*: 221-231.
- Said, R. (1962). *The Geology of Egypt*. Elsevier, Amsterdam: 377 pp.
- Satchell, J. E. (1978). *Ecology and Environment in UAE*. *J. Arid Environment*. 1: 201-226.

- Schyfsma, E. (1978). Climate. Chapter 3. In: Quaternary Period in Saudi Arabia, Spring- Verlag, Wien, New York: 31-44.
- Serag, M.S. (2000). The rediscovery of papyrus (*Cyperus papyrus* L.) in the bank of Damietta Branch, Nile Delta, Egypt. *Taeckholmia*, 20 (2): 195-198.
- Seif El- Din, A.A., Darwish, F.A. & Abou Donia, A. (1987). Flavonoids from *Cleome droserifolia* (Forssk.) Del. growing in Egypt. *Egyptian J. Pharm. Science*, 28: 1-4.
- Selim, A.A. (1969). Geology of El-Salum Area. Ph. D. Thesis, Faculty of Science, Alexandria University, Egypt.
- Shabana, M.M., Genanah, A.A., boutable, E.A., Mirhan, Y.W. & Omar, H.M. (1987). Study of wild Egyptian plants of potential medicinal activity. *Al-Azhar J. Natural Products* /(1): 18-22.
- Shabetai, J.K. (1940). Contribution to the flora of Egypt. Plants Collected from Southern Sinai in April 1937. Tech. Sci. Service, Foud I University, Agri: Museum, 234: 1-84.
- Shata, A., Knetsch, G., Dregne, E.T., Munnich, O. & El- Shazli, M. (1962a). The geology, origin and age of the ground water supplies in some desert areas of Egypt. *Bull. Inst. Desert Egypte*, 12 (2): 16-124.
- Shata, A., Pavlov, M. & Saad, K. (1962b). The geology, hydrology and ground water hydrology of Wadi El- Natrun. The General Desert Development Ovganization, Cairo (Mimeographed).
- Shaltout, K.H. (1983). An Ecological Study of *Thynelaea hirsuta*

- (L.) Endl. In Egypt, Ph.D. Thesis, Tanta University, Egypt.
- Shenouda, M.A. (1990). Studies on the performance of some plant species for Fixation processes of sandy accumulation in Sinai. Ph.D. Thesis Fac. Agric. Ain Shams University, Egypt.
  - Sherbrook, W. C. & Haase, E.F. (1974). Jojoba: a wax producing shrub of the Somaran Desert. Arid Lands Resource Information, Paper No. 5 University of Arizona, U.S.A.
  - Sherrod, L.B. (1971). Nutritive value of Kochia scoparia I. Yield and chemical composition at the stage of maturity. Agron. J., 63: 313-344.
  - Sherrod, L. B. (1973). Nutritive value of Kochia scoparia III. Digestibility of Kochia hay compared with Alfalfa hay. J. Dairy Sci, 56: 923-926.
  - Shreve, F. (1951). The Vegetation of the Sonoran Deserts. Carnegie Inst. Washington Publ. No.591.
  - Solway, J.S. (1995). Fuelwood resources in Wadi Allaqi: social, economic and ecological aspects. Allaqi Project Working Papers No. 24: 18 pp.
  - Sparadrd, J.J. & Lambou, M. G. (1973). Preparation of jojoba products and their potential uses In: (Haase, E.F. & Mc Ginnies, I. eds) 47-60 Jojba and its Uses. Intern. Conf. Office of Arid Land Studies, University of Arizone.
  - Springuel, I. & Mekki, A.M. (1993). Economic Value of Desert Plants: I. Acacia trees in Wadi Allaqi Conservation Area, Egypt. Allaqi Project Working paper No. 20: 16 pp.

- Springuel, I., El- Emary, N. & Hamed, A.I. (1993). Medicinal Plants in Wadi Allaqi. Allaqi Project Working Paper No. 21: 20 pp.
- Suda, S. & Al- Kuwari, S. (1990). A Research Report on Mangrove Afforestation of Qatar. Ministry of Municipal Affairs and Agriculture, Qatar: 76 pp.
- Táckholm, Vivi (1932). Some new plants from Sinai and Egypt Svensk Botanisk Tidskrift, 26 (1-2): 370-380.
- Táckholm, Vivi & Drar, M. (1954). Flora of Egypt. Bull. Fac. Sci. Cairo University, Cairo, Egypt, 3: 646-670.
- Táckholm, Vivi (1974). Students Flora of Egypt. Anglo- Egyptian Bookshop, Cairo: 649 pp.
- Tadros, T.M. (1956). An ecological survey of the semi-arid coastal strip of the Western Desert of Egypt. Bull. Inst. Desert Egypte, 6(2): 28-56.
- Tadros, T.M. & Atta, B.A.M. (1958). Further contribution to the study of the sociology and ecology of the halophilous plant communities of Mareotis (Egypt): Vegetatio, 8: 137-160.
- Taha, A.A. (1973). Geology of Water supplies of Matruh- Barrani Area (north- western Med. coastal zone, URE). Ph. D. Thesis, Faculty of Science, Alexandria Univ., Egypt.
- Taha, A.A., Serag El- Din, H.M. & El-Haddad, I.M. (1997). Hydrogeological situation of the area between Ismailia Canal and Cairo - Ismailia Desert Road. J. Env. Sci. Mansoura University, Egypt. 14: 147-180.

- Taha, A.A. (2003). Proposal for sustainable development of ground water potentialities of the Nubian Aquifer system, Western Desert, Egypt. Part III J. Env. Sci. Mansoura University, Egypt, 24: 59-78.
- Teas, H., Jurgeus, W. & Kimball, M. (1975). Plantings of red mangroves (*Rhizophora mangle* L.) in Charlotte and St. Lucie counties, Florida, USA. Proc. Sci. Annual Conf. On Restoration of Coastal Vegetation, Hillsborough Community College, Tampa, Florida: 132-161.
- Tivy, J. (1979). Biogeography: A Study of Plants In The Ecosphere. Oliver Boyd Croythorn House, Edinburgh, UK: 394 pp.
- Uhlig, D. (1971). Anwendung von stahibetonfertigteilen fur das bewasserungssystem dos Al- Hassa Projeketes Die-Bautechnik, Munichen Berlin, Dusseldorf, 48: 109-113.
- UNEP (1986). Arid Land Development and the Combat Against Desertification: An Integrated Approach, USSR Commission For UNEP, Mosco: 145 pp.
- UNEP (1992). World Atlas of Desertification, Edward Arnold and UNEP, ix + 69 pp. a second revised edition published on (1998).
- UNEP (2000). National Country Study of Biological Diversity in Syrian Arab Republie, Syria.
- UNESCO (1960). Medicinal Plants of arid zone. Arid zone Res. XIII, UNESCO, Paris: 96 pp.
- UNESCO /FAO (1963). Bioclimatic Map of the Mediterranean Zone Explanatory Notes. Arid Zone Research, 22: 17 pp.

- Van dervalk, A. G. & Attiwi, II, D.W. (1984). Decomposition of leaf and root litter of *Avicennia marina* at westernport Bay, Victoria, Australia. *Aquatic Bot.*, 18: 205-222.
- Vesey- Fitzgerald, D.F. (1955). Vegetation of the Red Sea south of Jeddah, Saudi Arabia. *J. Ecol.*, 43: 477-489.
- Vesey- Fitzgerald, D.F. (1957a). The vegetation of the Red Sea coast north of Jeddah *J. Ecol.*, 45: 547-562.
- Vesey- Fitzgerald, D.F. (1957b). The vegetation of central and eastern Arabia. *J. Ecol.*, 45: 779-798.
- Wallen, C.C. (1966). Arid zone meteorology. In (Hills, E.S. ed) 31-51, *Arid Lands: A Geographical Appraisal*. Methuen & Co. Ltd., (London) and UNESCO (Paris).
- Watson, C.M. (1990). *Atriplex* species irrigated forage crops. *Agric. Ecosystem Env.*, 32: 107-118.
- Walsh, G.E. (1974). *Mangroves: A Review*. In: *Ecology of Halophytes*, Academic Press, London: 51-174.
- Weihe, D.L. & Glymph, E.M. (1979). Guagule as a commercial source of natural rubber. *Proc. Intern. Arid Lands Conf. Plant Rejources*, Texas Tech University, Texas, USA: 230-243.
- Welch, B.L. (1989). Nutritive value of shrubs. *Shrubs Biology and Utilization* (C.M. Mckelled, ed), Academic Press: 405-422.
- Wells, A.G. (1983). Distribution of mangrove plants in Australia. In (Teas, H.J. ed) *Biology and Ecology of Mangroves*. Tivs Dr. Junk Publ., The Hague: 57-76.

- Western, R.A. & Brown, B. (1981). The vegetation of Lower Hafit. Emirates Natural History Group Bull., : 18-21.
- Western, R.A. (1982). The natural vegetation of Abu Dhabi Island. Emirates Natural History Group Bull. 18-24.
- Western, R.A. (1983a). The vegetation of the Arabian Gulf coast of the UAE. Emirates Natural History Group Bull. : 2-11.
- Western, R.A. (1983b). The vegetation of the offshore islands in the Gutf. Emirates Natural History Group Bull: 16-23.
- Western, R.A. (1987). The coastal vegetation of UAE. Emirates Natural History Group Bull.: 10-21.
- Western, R.A. (1989). The Flora of the United Arab Emirates: An Introduction. Publ. UAE University, Al- Ain, UAE: 188 pp.
- White, G.F. (1966). The world's arid areas. In (Hills, E.S. ed) 15-30. Arid Lands: A Geographical Appraisal, Methuen & Co. Ltd (London) and UNESCO (Paris).
- Younes, H.A., Zahran, M.A. & El- Qureshy, A. (1983). Vegetation-soil relationship of a sea landward transect, Red Sea coast, Saudi Arabia. J. Arid Env., 6: 346-356.
- Zahran, M.A. (1966). Distribution of mangrove vegetation in UAR (Egypt). Bull. Inst. Desert d'Egypte. 15: 7-13.
- Zahran, M.A. (1967). Ecological study of Wadi Dungul. Bull. Inst. Desert d'Egypte, 16 (1): 127-143.
- Zahran, M.A. & Girgis, W.A. (1970). On the ecology of Wadi El-Natrun. Bull. Inst. Desert d' Egypte, 20 (1): 229-267.

- Zahran, M.A. (1970 - 1971). Wadi El- Rayan: A natural water reservoir, Western Desert, Egypt. Bull. Soc. Geogr. d' Egypte, 17 (2): 225-252.
- Zahran, M.A. (1972). On the ecology of Siwa Oasis Egyptian J. Bot., 25: 223-242.
- Zahran, M.A., Kamal El- Din, H. & Boulos, S.T. (1972). Potentialities of fibrous plants of Egyptian flora in national economy. I. *Juncus rigidus* C.A. May and paper industry. Desert Inst. Bull. ARE, 22 (1): 190-203.
- Zahran, M.A. & Boulos, S.T. (1973). Potentialities of the Egyptian Flora in national economy. II *Thymelaea hirsuta* (L.). Endl. Bull. Fac. Sci. Mansoura University, Egypt. 1: 77-87.
- Zahran, M.A. & Negm, S.A. (1973). Ecological and pharmacological studies on *Salsola tetrandra* Bull. Fac. Sci. Mansoura Univ., Egypt. 1: 67-75.
- Zahran, M.A. (1974). Biogeography of the mangrove vegetation along the Red Sea coasts. Proc. 1st Intern. Symp. Of the Biology and Management of Mangroves, Honolulu, Hawaii: 1: 43-51.
- Zahran, M.A., El- Tawil, B.A.H. & El- Beih, F.K. (1974). Ecological and phytochemical studies on *Pituranthos tortuosus* (Desf.) Benth. & Hook F. Bull. Fac. Sci. Mansoura University, Mansoura, Egypt, 2: 45-52.
- Zahran, M.A., El-Bagoury, I.H., Abdel wahid, A.A. & El-Demerdash, M.A. (1976). Transplantation of *Juncus* spp.

in saline soils in Egypt. Proc. Intern. Salinity Conf. On Managing saline Water for Irrigation, Texas Tech University, Lubbock, Texas, USA: 142-154.

- Zahran, M.A. (1977). Wet formations of the African Red Sea coast chapter 10. In (Chapman, V.J. ed) 215-231 Ecosystems of the World I. Wet Coastal Ecosystems. Elsevier Sci. Publ. Comp., Amsterdam.
- Zahran, M.A., Abdel Wahid, A.A. & El- Demerdash, M.A. (1978). Economic potentialities of Juncus plants. Proc. Intern Arid Lands Conf. On Plant Resources, Texas Tech University, Lubbock, Texas, USA: 244-260.
- Zahran, M.A. & El- Habibi, A.M. (1979). A phytochemical investigation of Juncus spp. Bull. Fac. Sci. Mansoura University, Egypt. 5: 1-14.
- Zahran, M.A. (1982). Ecology of the halophytic vegetation of Egypt. In (D.N. Sen & K.S. Rajurohit eds): 2-30. Tivs: contributions to the Ecology of Halophytes, Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Netherlands.
- Zahran, M.A. & Abdel Wahid, A.A. (1982). Halophytes and human welfare. Chapter 1. Part III In (D.N. Sen & K.S. Rajurohit, eds) 233-257. Tivs: Contributions to the Ecology of Halophytes, Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Netherlands.
- Zahran, M.A. & Younes, H. I. (1982). The natural wealth of the flora of Saudi Arabia: an ecological foundation of a remote sensing survey, Proc. Intern. Symp. Remote Sensing Env. Of Arid and Semi-Arid Lands, Cairo: 643-663.

- Zahran, M.A. (1983). Introduction to Plant Ecology and Vegetation Types of Saudi Arabia, King Abdul Aziz University Press, Jeddah, Saudi Arabia: 142 pp.
- Zahran, M.A., Younes, H.A. & Hajrah, H.H. (1983). On the ecology of mangal vegetation of the Saudi Arabian Red Sea coast. J. University of Kuwait (Science), 10 (1): 87-99.
- Zahran, M.A., El- Demerdash, M.A. & Mashaly, I.A. (1985). On the ecology of the deltaic Med. coast of Egypt. I. Introduction. Proc. 6th Conf. Egypt. Bot. Soc., Suez Canal Univ., Ismailia, Egypt: 1392-1407.
- Zahran, M.A. (1986a). Establishment of fiber producing halophytes in salt affected areas of Egypt. Proc. US- Pakistan Biosaline Research Workshop, Karachi, Pakistan: 235-251.
- Zahran, M.A. (1986b). Forage potentialities of *Kochia indica* and *K. scoparia* in arid lands with particular reference to Saudi Arabia. Arab Gulf J. Sci. Res. 4(1): 53-68.
- Zahran, M.A. & Willis, A.J. (1992) The Vegetation of Egypt, Chapman & Hall Publ., London: 424 pp.
- Zahran, M.A. (1993a). *Juncus* & *Kochia*: Fiber and Fodder producing halophytes under salinity and aridity stress. In (Pessaraky, M. ed): 505-528, Handbook of Plant and Crop Stress, Marcel Dekker Inc., New York.
- Zahran, M.A. (1993b). Dry coastal ecosystems of the Asian Red Sea coast. Chapter 2 In (Eddy van der Maarel ed): 17-29. Ecosystems of the World 2B. Dry Coastal Ecosystems:

Africa, America, Asia and Oceanica, Elsevier, Amsterdam.

- Zahran, M.A., El- Demerdash, M.A. & Mashali, I.A. (1993). On the ecology of *Juncus acutus* and *J. rigidus* as fiber producing halophytes in arid region. In (Leith, H. & Al- Massom, A.A. eds) vol. 2: 331-342 Towards The Rational use of High Salinity Tolerant Plants, Kluwer Academic Publishers, The Netherland.
- Zahran, M.A. & Al- Kaf, H. f. (1996). Introduction to the ecology of the littoral halophytes of Yemen. Arab Gulf J. Sci. Res., 14 (3): 691-703.
- Zahran, M.A., Murphy, K.J., Mashaly, I.A. & Khedr, A.A. (1996). On the ecology of some halophytes and psammophytes in the Med. coast of Egypt. In (Reinhard Bocker Hohenheim ed) 113-146 Festival Book Dedicated for Prof. Reinhard Bornkamm Special Publ. of the German Society of Ecology vol. 25.
- Zahran, M.A. (1997). Ecology of the United Arab Emirates. In (Barakat, Hala, N. & Hegazi, A.K. eds) 297-328 Reviews in Ecology. Desert Conservation and Development A Festschrift for Prof. M. Kassas on the Occasion of his 75th Birthday: IDRC, CRDI, UNESCO, SVU.
- Zahran, M.A. & Al- Ansari, Fatima, M. (1999). Ecology of Al-Samaliah Island, UAE. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 49: supplement A: 11-19.
- Zahran, M.A., Mahmoud, B.K.& Mashaly, I.A. (1999a). Introduction of non-conventional livestock fodders under

drought and salinity stress of arid lands. Proc. of livestock / Drought Policies for Coping with changes. FAO / DRC, Cairo: 75-99.

- Zahran, M.A., Taha, A., Mashaly, I.A. & Abdel Ghany, A. (1999b). Environmental development of the deltaic Med. coast of Egypt. Proc. Mansoura Univ. 1st International Symp. on the Deltas: Modern and Ancient, Cairo: 68-72.
- Zahran, M.A. (2002). Phytogeography of the Red Sea littorals of Egypt and Saudi Arabia. Bull. Egyptian Geographical Society. LXXV (75): 149-158.
- Zahran, M.A., Khedr, A.A. & Dahmash, M. A. (2002). The flower of paradise: Foe or Friend? Proc. Intern. Conf. For Development and the Environment in the Arab World, Assiut university, Egypt: 425-438.
- Zahran, M.A. (2004). Status of the Mangrove Forests of the Coastal Belts of the Arabian Peninsula, Umm Al- Qura University Publ., Mekkah, Saudi Arabia (in press).
- Zahran, M.A. & Willis A.J. (2004). Plant Life In The River Nile In Egypt. Mars Publishers, Reyadh, Saudio Arabia, Cairo, Egypt: 531pp.

Zohary, M. (1944). Vegetation transects through the desert of Sinai. Palestine J. Bot. III (2): 57-58.

Zohary, M. (1973). Geobotanical Foundation of the Middle East I. Fisher, Amsterdam.



## الملاحق



**الملحق رقم (١)**  
**معاني بعض الكلمات والمصطلحات العلمية**  
**الواردة داخل متن الكتاب**

| المصطلح   | المعنى  |
|---|---|
| التبخّر<br>(evaporation)                                | عملية فيزيائية تعني فقدان (تبخر) الماء من أي سطح يعرض للهواء وبصفة خاصة سطح التربة و سطح الماء .  |
| النتح<br>(transpiration)                                | عملية بيولوجية تعني خروج الماء من النبات عن طريق فتحات صغيرة بالأوراق تعرف بالثغور .  |
| البخر - النتحي<br>(evapo-transpiration)                 | تعني إجمالي كمية الماء المفقودة من عمليتي التبخر والنتح .   |
| الهطول<br>(precipitation)                               | تعني كل أنواع المياه الساقطة من السماء على هيئة أمطار وندي وتلوج وبرّد .  |
| الندي<br>(dew)  | قطرات المياه المتكاثفة على السطوح نتيجة لاختلاف درجات الحرارة ويحدث في الصباح الباكر وقبل شروق الشمس .  |
| الغطاء النباتي<br>(vegetation)                          | مجموعة نباتات تجتمع في منطقة ما حيث العوامل البيئية مناسبة لنموها وتكاثرها .  |
| الغطاء النباتي الفطري<br>(natural vegetation)           | هو الغطاء النباتي الذي يتكون نتيجة لعوامل البيئة الطبيعية دون أي تدخل من الإنسان .  |
| الغطاء النباتي شبه الفطري<br>(semi-natural vegetation)  | هو غطاءً نباتيً فطريً تدخل فيه الإنسان تدخلًا جزئيًا فقط دون أحداث أثر كبير في تكوينه وأنواعه .   |
| الغطاء النباتي غير الفطري<br>(artificial vegetation)    | هو كل أنواع الزراعات التي قام الإنسان بزراعتها مثل الفواكه والحبوب والخضر .. الخ .  |
| النباتات قصيرة العمر<br>(الثيروفائيات)<br>(therophytes) | تشتمل على النباتات الموسمية والحولية وثنائية الحول والتي تنمو في الصحاري بعد سقوط الأمطار فقط وتختفي في سنوات الجفاف - وكلها نباتات صحراوية . |

| المصطلح   | المعنى   |
|---|--|
| النباتات الموسمية<br>(ephemerals)                       | نباتات قصيرة العمر تكمل دورة حياتها خلال موسم واحد فقط بعد سقوط الأمطار وتختفي في مواسم الجفاف.  |
| النباتات ثنائية الحول<br>(biennials)                    | نباتات قصيرة العمر تكمل دورة حياتها خلال عامين مطيرين.   |
| النباتات الهاربة من الجفاف<br>(drought escaping plants) | نباتات صحراوية قصيرة العمر تنتهي دورة حياتها خلال أسابيع قليلة (٦ - ٨ أسابيع) فقط بعد سقوط الأمطار وهي لا تتحمل الجفاف وتقضي فترات الجفاف الطويلة على هيئة بذور داخل التربة. |
| النباتات المعمرة<br>(perennials)                        | نباتات تعمر في الصحاري لسنوات عديدة دون الحاجة للأمطار إلا في بداية دورة حياتها.   |
| نباتات جفافية<br>(xerophytes)                           | نباتات صحراوية تتحمل فترات الجفاف الطويلة التي تمر على الصحاري دون أمطار وكذلك درجات الحرارة العالية نهاراً.   |
| نباتات مقاومة للجفاف<br>(drought resistant plants)      | نباتات صحراوية جفافية عصيرية تقوم بتخزين مياه الأمطار والندي في أوراقها أو سيقانها لاستخدامها خلال فترات الجفاف.   |
| نباتات متحملة للجفاف<br>(drought tolerant plants)       | نباتات صحراوية جفافية غير عصيرية (خشبية) سيقانها ليست طويلة بالمقارنة بجذورها الوترية الطويل وتحواراتها المورفولوجية الأخرى التي تعمل على تقنين استخدام المياه المتاحة.      |
| نباتات متحملة للملوحة<br>(halophytes)                   | نباتات صحراوية تنمو وتتكاثر في تربة ملحية لا تصلح لنمو الأنواع النباتية الأخرى.  |
| عادة النبات<br>(habit of the plant)                     | كون النبات عشب أو شجيرة أو شجرة.   |
| العشب<br>(herb)   | هو النبات الضعيف غير الخشبي.   |

| المصطلح   | المعنى   |
|---|--|
| الشجيرة<br>(shrub)  | نبات خشبي ليس له جذع ويتفرع من سطح الأرض مباشرة.   |
| الشجرة<br>(tree)  | نبات خشبي له جذع.  |
| النباتات الضارة<br>(weed)   | أي نبات عشبي أو شجيري أو شجري ينمو كنبات بري في أي مكان حيث يسبب أضراراً بيئية.  |
| الموئل<br>(habitat)   | البيئة أو المكان الذي يعيش فيه النبات.   |
| الموئل الملحي<br>(halic habitat)  | بيئة تحتوي تربتها على كمية عالية من الأملاح تعوق نمو كل أنواع النباتات إلا النباتات المتحملة للملوحة.                            |
| الموئل الملحي الجاف<br>(dry halic habitat)  | بيئة ملحية تحتوي على نسبة ضئيلة من المياه.   |
| الموئل الملحي الرطب<br>(wet halic habitat)  | بيئة ملحية مشبعة بالماء لفترات طويلة.  |
| الموئل الجاف<br>(xeric habitat)   | بيئة جافة معظم الوقت تحتوي على كمية ضئيلة جداً من الأملاح.   |
| الموئل الرطب<br>(wet habitat)   | بيئة مشبعة بالماء معظم الوقت وتحتوي على كمية ضئيلة جداً من الأملاح.  |
| المستنقعات القصبية<br>(reed swamps)   | تربتها مغمورة بالماء طول الوقت صيفاً وشتاءً وهي توجد في المناطق الساحلية والداخلية.  |
| مستنقعات المانجروف<br>(الشورة - القرم «الجرم»<br>- مقابر الرجال)<br>(mangrove swamps) | موئل يتواجد فقط على سواحل البحار والمحيطات في المناطق المدارية الحارة بالعالم وتربتها ملحية مغمورة تحت المياه المالحة طول الوقت. |

| المصطلح  | المعنى  |
|--|---|
| النباتات الملحية المفترزة للأملح (excretive halophytes)  | نباتات تنمو في الموائل (البيئات) الملحية إلا إنها تتخلص من الكميات الزائدة من الأملاح التي تمتصها من التربة بواسطة غدد ملحية في أوراقها أو أفرعها بأفرازها إلى خارج جسم النبات.   |
| النباتات الملحية المجمعمة للأملح (cumulative halophytes) | نباتات تنمو في الموائل (البيئات) الملحية لديها المقدرة على تجميع الأملاح الزائدة الممتصة من التربة في أحد أجزائها الهوائية التي تموت وبهذه الطريقة تتخلص هذه النباتات من الأملاح. |
| النباتات الملحية العصيرية (succulent halophytes)         | نباتات تنمو في الموائل الملحية وتتصف بأوراقها أو سوقها العصيرية الممتلئة بالماء لتخفيف الأملاح التي تمتصها من التربة كوسيلة لمقاومة الملوحة.                                      |
| المنطقة المدارية (tropical region)                       | هي المنطقة الحارة الواقعة ما بين مدار السرطان (خط عرض ٢٣,٥ شمال خط الاستواء) ومدار الجدي (خط عرض ٢٣,٥ جنوب خط الاستواء).  |
| المنطقة المعتدلة الشمالية (north temperate region)       | هي المنطقة المعتدلة مناخياً الواقعة بين مدار السرطان والدائرة القطبية الشمالية أي بين خطي عرض ٢٣,٢ شمالاً ، ٦٦,٥ شمالاً.  |
| المنطقة المعتدلة الجنوبية (south temperate region)       | هي المنطقة المعتدلة مناخياً الواقعة بين مدار الجدي والدائرة القطبية الجنوبية أي بين خطي عرض ٢٣,٥ جنوباً ، ٦٦,٥ جنوباً.  |
| المنطقة القطبية الشمالية (north polar region)            | هي المنطقة الباردة الي تلي الدائرة القطبية شمالاً حتى القطب الشمالي أي بين خطي عرض ٦٦,٥ شمالاً ، خط عرض ٩٠ شمالاً.  |
| المنطقة القطبية الجنوبية (south polar region)            | هي المنطقة الباردة الي تلي الدائرة القطبية الجنوبية جنوباً حتى القطب الجنوبي أي بين خطي عرض ٦٦,٥ جنوباً ، خط عرض ٩٠ جنوباً.   |

| المصطلح                                       | المعنى   |
|---|--|
| المنطقة الاستوائية<br>(equatorial region)     | هي المنطقة الحارة المطيرة التي تحيط بخط الاستواء بين خطي عرض صفر ، ١٥ شمالاً وخطي عرض صفر، ١٥ جنوباً.  |
| المانجالز<br>(mangals)                        | مصطلح علمي يطلق علي تكوينات عشائر المانجروف.   |
| الجفاف<br>(aridity)                           | صفة جغرافية تطلق علي المناطق التي تكون فيها موارد الماء من الهطول أقل من كمية الماء الذي تذهب بها قوي التبخر والنتح.   |
| المنطقة شديدة الجفاف<br>(extreme arid region) | الصحاري التي تقل فيها موارد المياه المتساقطة (المورد) في كل شهور السنة عن كمية المياه المفقودة بالبخر والنتح.  |
| المنطقة الجافة<br>(arid region)               | الصحاري التي تقل فيها موارد المياه المتساقطة (المورد) عن كمية المياه المفقودة بالبخر والنتح لفترة تسعة أشهر من كل عام (المتوسط السنوي للأمطار لا يزيد عن ١٢٥ سم) |
| المنطقة شبه الجافة<br>(semi-arid region)      | الصحاري التي تتراوح فيها كمية الأمطار ما بين ١٢٥ - ٢٥٠ مم في العام.  |
| نباتات الأعلاف<br>(fodder plants)             | النباتات التي تحتوي على كمية عالية من المواد الغذائية تصلح غذاءً للحيوانات.  |
| نباتات الألياف<br>(fiber plants)              | النباتات التي تحتوي على كمية مرتفعة من الألياف الطويلة والقصيرة والتي تصلح لإنتاج الورق والحبر والحبال .. الخ.   |
| نباتات طبية<br>(medicinal plants)             | النباتات التي تحتوي على مواد تستخدم في إنتاج الأدوية ويطلق عليها أيضاً الأعشاب الطبية.   |

| المصطلح                                       | المعنى  |
|---|---|
| نباتات عطرية<br>(perfume plants)              | النباتات التي تحتوي على مواد طياره عطرية تصلح كمادة خام لصناعة أنواع العطور المتنوعة.   |
| نباتات أخشاب<br>(wood plants)                 | الأشجار والشجيرات الخشبية.  |
| الأغلفة الأرضية<br>(spheres)                  | الغلاف الهوائي والغلاف المائي والغلاف الأرضي (الصلب) والغلاف البيولوجي (الأحيائي).  |
| الغلاف البيولوجي<br>(الأحيائي)<br>(biosphere) | أو البايوسفير ( Biosphere) ويشتمل على كل الكائنات الحية في كل أنحاء الكرة الأرضية (الإنسان - الحيوان - النبات - الكائنات الدقيقة) . |
| البايوم<br>(Biome)                            | كيان بيئي ضخم يحتوي على كل النظم البيئية المتشابهة في العالم مثل بايوم الصحاري وبايوم الغابات وبايوم الأنهار.. الخ.                 |
| النظام البيئي<br>(ecosystem)                  | كيان بيئي يتكون من مكونات حية ومكونات غير حية - مجموعة النظم البيئية المتشابهة تكون البايوم-.                                       |
| المياه الأرضية<br>(ground water)              | هي كل أنواع المياه المخزونة في باطن الأرض على أبعاد مختلفة والناجمة من الأمطار القديمة أو الحديثة أو كليهما.                        |

الملحق رقم (٢)

بيان بالاسماء العلمية والدارجة لنباتات جاء ذكرها داخل متن الكتاب  
(Täckholm, 1974, Migahid, 1978, Batanouny, 1981 and Western, 1989)

| الاسم<br>العلمي           | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي          | الاسم<br>الدارج |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| Abutilon sp.              | هامبوك          | Aerva javanica           | الطورف          |
| Acacea albida             | خاراز           | Aizoon canariense        | الحدق           |
| A. arabica                | سنط             | Ajuga iva                | جعدة (حرض)      |
| A. ehrenbergiana          | سلم             | Alhagi maurorum          | العقول          |
| A. etbaica                | عرض             | Alkanna tinctoria        | حنة الغول       |
| A. Laeta                  | خشب             | Allium spp.              | بصل             |
| A. mellifera              | خشب             | Aloe vera                | صبان            |
| A. nilotica               | جورتي (سنط)     | Alternanthera repens     | عناّب           |
| A. nubica                 | لعوت            | Ambrosia maritima        | دمسيّة          |
| A. raddiana               | سيال (طلح)      | Ammi spp.                | خلة             |
| A. tortilis               | سمر             | Anabasis articulata      | العجرم          |
| Achillea fragrantissima   | قيصوم - بعثران  | A. satifera              | الشب - حمص      |
| Adiantum capillus-veneris | كزبرة البئر     | Anastatica hierochuntica | كف مريم         |
| Agilops ovata             | ابوشارب         | Anagallis arvensis       | عين الجمل       |
| Aeluropus spp.            | نجيل شيطاني     | Anchusa spp.             | كهلا            |

| الاسم<br>العلمي                   | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي               | الاسم<br>الدارج |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| <i>Andrachne aspera</i>           | كحيل            | <i>Astragalus eremophilus</i> | أم الجورين      |
| <i>Anthemis retusa</i>            | عين القط        | <i>A. hamosus</i>             | كورين           |
| <i>Apium gravealens</i>           | كرفس            | <i>A. macrocarpus</i>         | بيض الحمار      |
| <i>Argyrobium abyssinicum</i>     | طقطاق           | <i>A. sieberi</i>             | قتاد            |
| <i>Aristida adscensionis</i>      | هانسيك          | <i>A. vogelii</i>             | القرن           |
| <i>A. meccana</i>                 | عادار           | <i>Atractylis carduus</i>     | شوك الجمل       |
| <i>Arnebia hispidissima</i>       | آتان            | <i>Atraphaxis spinosa</i>     | سويد            |
| <i>Artemisia inculata</i>         | شبح             | <i>Atriplex spp.</i>          | قطف             |
| <i>A. judaica</i>                 | شبح             | <i>A. farinosa</i>            | عرور            |
| <i>A. monosperma</i>              | عادر            | <i>A. halimus</i>             | روغاتا          |
| <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> | الشنان          | <i>A. leuoclada</i>           | روغل            |
| <i>Arundo donax</i>               | الغاب           | <i>Avena spp.</i>             | زمير            |
| <i>Asparagus spp.</i>             | أكل جيل         | <i>Avicennia marina</i>       | الشورة - القرم  |
| <i>Asphodelus tenuifolius</i>     | بصل أليس        | <i>Azadirachta indica</i>     | نيم - زنزلخت    |
| <i>A. microcarpus</i>             | بصل العنصل      | <i>Bacopa mennieri</i>        | وطواط           |
| <i>Astenatherum forsskaolii</i>   | نجيل الناجة     | <i>Balanites aegyptiaca</i>   | الحجليج         |
| <i>Asteriscus graveolens</i>      | ريد             | <i>Ballota kaiseri</i>        | شارما           |

| الاسم<br>العلمي             | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي                  | الاسم<br>الدارج |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|
| <i>Bassia muricata</i>      | غبيرة           | <i>Capparis</i> spp.             | الكبر           |
| <i>Bellevation flexusa</i>  | العنصل          | <i>C. cartilagina</i>            | الكبر           |
| <i>Beta vulgaris</i>        | ضرس الكلب       | <i>C. aegyptiaca</i>             | شوك الحمار      |
| <i>Blepharis ciliaris</i>   | شوك الصنعة      | <i>C. decidua</i>                | الطُو نُضْبُ    |
| <i>Boerhavia diffusa</i>    | مرير            | <i>C. leucophylla</i>            | الكير           |
| <i>Brachiaria reptans</i>   | نيسيلة          | <i>Capsella bursa-pastoris</i>   | كيس الراعي      |
| <i>Brassica nigra</i>       | لبسان           | <i>Caralluma retrospiciens</i>   | كاريب           |
| <i>Bromus</i> spp.          | أبو خافور       | <i>C. vittata</i>                | شعب             |
| <i>Bupleurum falcatum</i>   | أبو زعير        | <i>Cardiospermum halicacabum</i> | باكيف           |
| <i>Cada farinosa</i>        | كدب             | <i>Carduncellus eriocephalus</i> | خرشوف           |
| <i>C. glandulosa</i>        | قرمط            | <i>Carduus</i> spp.              | خرشوف           |
| <i>C. rotundifolia</i>      | قرمط            | <i>Carix divisa</i>              | سرد             |
| <i>Cakile maritima</i>      | فجل الجمل       | <i>C. distans</i>                | حلفا            |
| <i>Calendula aegyptiaca</i> | عين القط        | <i>Carthamus tinctorius</i>      | القرطم          |
| <i>C. micrantha</i>         | زبيد            | <i>Cassia</i> spp.               | سناميكي         |
| <i>Calligonum comosum</i>   | الأرطة          | <i>Caylusea hexagyna</i>         | دينابا          |
| <i>Calotropis procera</i>   | العشار          | <i>Cenchrus ciliaris</i>         | رجل الغراب      |

| الاسم<br>العلمي                 | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي                 | الاسم<br>الدارج |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
| <i>Centaurea aegyptiaca</i>     | مورار           | <i>Convolvulus arvenses</i>     | عليق            |
| <i>C. eryngioides</i>           | دقن البدان      | <i>C. hystrix</i>               | شوبروك          |
| <i>C. pallescens</i>            | مدرار           | <i>C. prostratus</i>            | شجرة الغزال     |
| <i>Centaureum pulchellum</i>    | كانتاريوم       | <i>Conyza aegyptiaca</i>        | نشاس الدبان     |
| <i>Chenopodium ambrosoides</i>  | النتنة          | <i>C. dioscoridis</i>           | البرنوف         |
| <i>C. murale</i>                | لسان الطير      | <i>Cornulaca monacantha</i>     | الحاد           |
| <i>Chrozophera spp.</i>         | نيلى            | <i>Cotula cinerea</i>           | ربيان           |
| <i>Chrysanthemum coronarium</i> | أقحوان          | <i>Crotalaria aegyptiaca</i>    | النتش           |
| <i>Cistanche phelypaea</i>      | الهالوك         | <i>Cucumis prophetarum</i>      | حنيضل           |
| <i>Citrullus colocynthis</i>    | الحنضل          | <i>Cuscuta sp.</i>              | الحامول         |
| <i>Cladium mariscus</i>         | شوريكة          | <i>Cutandia memphitica</i>      | السما           |
| <i>Cleome africana</i>          | ريثة            | <i>Cymbopogon proximum</i>      | حلفابر          |
| <i>C. brachycarpa</i>           | بيريران         | <i>Cupresus sp.</i>             | السرو           |
| <i>C. chrysantha</i>            | سوفيرة          | <i>Cymodocea major</i>          | الحامول         |
| <i>C. droserifolia</i>          | ريح البر        | <i>Cynanchum acutum</i>         | مديد            |
| <i>Cocculus pendulus</i>        | لبخ الجبل       | <i>Cyperus spp.</i>             | السق            |
| <i>Cometes abyssinica</i>       | ذقن الشيخ       | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | رجل الحرياء     |

| الاسم<br>العلمي         | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي       | الاسم<br>الدارج |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Datura spp.             | الداثورة        | Eclipta alba          | حشيش الفرس      |
| Delonix elata           | موشيلك          | Emex spinosus         | ضرس العجوز      |
| Desmostachya bipinnata  | الحلفا          | Ephedra spp.          | الدا            |
| Digitaria spp.          | الداڤيرة        | Eragrostis aspera     | ايلاب جبل       |
| Dinebra retroflexa      | نجيل النمر      | Eremopogon foveolatus | داڤيرة          |
| Diplachne fusca         | أبو نعة         | Erodium spp.          | مورغات          |
| Diplotaxis acris        | ياهاج           | Eruca sativa          | جرجير           |
| D. harra                | هارة            | Erucaria hispanica    | راماك           |
| Dipterygium glaucum     | سوفري           | Eryngium campester    | ققع             |
| Dodonaea viscosa        | النبح           | Eupherbia spp.        | لبين            |
| Dracaena ombet          | أومبيت          | E. cuneata            | ياؤوب           |
| Echinochloa crus-gallii | دنبية           | E. nubica             | ماجوج           |
| E. stagninum            | أومشيط          | E. peplus             | ودينة           |
| Echinops spp.           | خارشوف          | E. thi                | شيث             |
| Echiochilon fruticosum  | كاهلا           | Fagonia spp.          | شوكة            |
| Echium vauwolfii        | حنه الغول       | Farsetia spp.         | جارية           |
| E. sericeum             | ساق الحمام      | Ficus carica          | تين البر        |

| الاسم<br>العلمي                | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي                  | الاسم<br>الدارج |
|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|
| <i>F. pseudosycororus</i>      | حاماط           | <i>Haplophyllum tuberculatum</i> | شجرة الريح      |
| <i>F. salicifolia</i>          | ساميوك          | <i>Helianthemum spp.</i>         | شعر القرد       |
| <i>Forsskaolea tenacissima</i> | لصيق            | <i>Heliotropium spp.</i>         | راحاب           |
| <i>Fimbristylis sp.</i>        | فوريش           | <i>Herniaria hemistemon</i>      | أم لبيد         |
| <i>Francoeuria crispa</i>      | دائداث          | <i>Hordeum spp.</i>              | شعير            |
| <i>Frankenia pulverulenta</i>  | موليح           | <i>Hyoscyamus spp.</i>           | سكران           |
| <i>Fumaria parviflora</i>      | شاتريج          | <i>Hyphaene thebaica</i>         | الدوم           |
| <i>Geranium spp.</i>           | شيبات           | <i>Ifloga spicata</i>            | كريشة الجدي     |
| <i>Glinus lotoides</i>         | جبيرة           | <i>Imperata cylindrical</i>      | حلفا            |
| <i>Gnaphalium luteo-album</i>  | صابونة العفريت  | <i>Indigofera spinosa</i>        | سنجيد           |
| <i>Gomphocarpus sinaicus</i>   | حرجل            | <i>Inula crithmoides</i>         | حطب زيتي        |
| <i>Grewia tenax</i>            | تاموث           | <i>Iphina mucronata</i>          | دفيرة           |
| <i>Gymnocarpus decander</i>    | جاراد           | <i>I. scabra</i>                 | شوك الحمار      |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | حطب أحمر        | <i>Ipomoea sp.</i>               | ست الحسن        |
| <i>Halogeton alopecuroides</i> | حمد             | <i>Iris sisyrrinchium</i>        | زمباك           |
| <i>Hammada elegans</i>         | رمث             | <i>Jasminum floribundum</i>      | هنداملاوي       |
| <i>H. scoparia</i>             | طاforce         | <i>Juncus acutus</i>             | سمارمر          |

| الاسم<br>العلمي          | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي       | الاسم<br>الدارج |
|--------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| J. rigidus               | سمارمر          | Lindenvergia sinaica  | مورغاد          |
| J. subulatus             | حلين            | Lolium rigidum        | زمير            |
| Juniperus spp.           | عرعر            | Loranthus acaciae     | أبو حماطة       |
| Jussiaea repens          | مديد            | Lotononis platycarpa  | عشب             |
| Lagonychium farctum      | شيشلان          | Lotus arabicus        | جادوب           |
| Lathyrus sativus         | جليان           | Lycium spp.           | عوسج            |
| Launaea capitata         | حلاوة الغزلان   | Lygeum spartum        | حلفا            |
| L. cassiniana            | عمرور           | Lygos raetam          | الرتم           |
| L. spinosa               | كباث            | Maerua crassifolia    | المرو           |
| Lavandula stricta        | زيتة            | Melva spp.            | خبيزة           |
| Lemna gibba              | عدس الماء       | Mathiola spp.         | المنتور         |
| Leptadenia heterophylla  | ليويث           | Maytenus senegalensis | الهوى           |
| L. pyrotechnica          | المرخ           | Medemia argune        | العرجون         |
| Limoniastrum monopetalum | زيتة            | Medicago spp.         | النفل           |
| Limonium axillare        | شيليل           | Melilotus spp.        | حندقوق          |
| L. pruinsum              | موليح           | Mentha spp.           | نعناع           |
| Linaria haelaca          | هالاوا          | Mesembryanthemum spp. | الغاسول         |

| الاسم<br>العلمي     | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي       | الاسم<br>الدارج |
|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Mimosa pigra        | حباب            | Papaver rhoeas        | زغليل           |
| Moltkiopsis ciliata | حالامة          | Paronychia desertorum | شعران           |
| Monsonia nivea      | دهمة            | Peganum harmala       | الحرمل          |
| Moringa peregrina   | ياسار           | Pennisetum spp.       | ساباث           |
| Neurada procumbens  | لصيق            | Pergularia spp.       | الغلق           |
| Nitraria retusa     | الغردق          | Periploca aphylla     | مايوك           |
| Noea mucronata      | شوك الحنش       | Phagnalon spp.        | خانانيت الناقة  |
| Ochradenus baccatus | القرض           | Phalaris minor        | شعر الفار       |
| Ocimum spp.         | الريحان         | Phragmites australis  | الغاب (البوص)   |
| Olea chrysophylla   | زيتون بري       | Pituranthas tortuosus | شبهت الجبل      |
| Orobanche spp.      | هالوك           | Poa sinaica           | سابال أبو الحسن |
| Otostegia fruticosa | شارما           | Polycarpaea repens    | ماكور           |
| Oxalis spp.         | عرق الليمون     | Portulaca aleraceae   | رجلة            |
| Panocratium spp.    | السوسن          | Pulicaria spp.        | رعرع أيوب       |
| Panicum coloratum   | شاواش           | P. undulata           | شاي الجبل       |
| P. repens           | نجيل فارس       | Ranunculus asiaticus  | شاكيك           |
| P. turgidum         | ثمام - أبو ركية | Reaumuria hirtella    | مليح            |

| الاسم<br>العلمي       | الاسم<br>الدارج | الاسم<br>العلمي      | الاسم<br>الدارج |
|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Reichardia orientalis | جالاوين         | S. villosa           | كاهليا          |
| Reseda spp.           | خازومة          | Silybium marianum    | شوك الجمل       |
| Rhazya stricta        | الحرمل          | Sisymbrium irio      | ساليخ           |
| Rhus abyssinica       | ساموب           | Solanum dubium       | أوليل           |
| Robbairea delileana   | ليهاي           | S. incanum           | جوبين           |
| Rumex spp.            | حوميد           | S. nigrum            | عنب الديق       |
| Saccharum spontaneum  | بوص فارس        | Solenostemma argel   | حرجل            |
| Salicornia fruticosa  | أبو ساق         | Sonchus oleraceus    | جعضيض           |
| Salsola baryosma      | أبو حاد         | Sorghum virgatum     | حشيش الفرس      |
| Salsola tetrandra     | دمران           | Stellaria media      | كيزازا          |
| Salvadora persica     | الأراك          | Stipa capensis       | سابات           |
| Schangia aegyptiaca   | طرطير           | Stipagrostis plumose | شعاريا          |
| Schismus barbatus     | يوهما           | S. pungens           | شوك الغزال      |
| Schouwia thebaica     | ماهاد           | Suaeda spp.          | السويد          |
| Scirpus spp.          | سمار            | S. vermiculata       | تارتير          |
| Senecio spp.          | مرار            | S. monoica           | حمد (سويد)      |
| Silene arabica        | أبو دهنية       | Tamarix spp.         | الطرف           |

| الاسم<br>العلمي        | الاسم<br>الدارج |
|------------------------|-----------------|
| T. aphylla             | الأثل           |
| T. nilotica            | أماب            |
| Tephrosia apollina     | أميوك           |
| Teucrium polium        | جعدة            |
| Thymelaca hirsute      | المتان          |
| Thymus spp.            | زعتر            |
| Traganum nudatum       | حمد             |
| Tribulus spp.          | شكشيك           |
| Trichodesma africanum  | لسان الطير      |
| Trifolium alexandrinum | برسيم بلدي      |
| T. tomentosum          | كريشة الراعي    |
| Trigonella spp.        | حندقوق          |
| Typha domingensis      | بوردي (ديس)     |
| Urginea maritima       | بصل فرعون       |
| Urtica urens           | شعر العجوز      |

| الاسم<br>العلمي        | الاسم<br>الدارج |
|------------------------|-----------------|
| Verbascum sinaicum     | عورور           |
| Vicia spp.             | جلبان           |
| Vigna sp.              | لوبيا           |
| Withania somnifera     | سم الفراخ       |
| Xanthium spp.          | شبيط            |
| Zilla spinosa          | السلة           |
| Ziziphus spina-christi | النبق           |
| Zygophyllum aegyptium  | رطريط مصري      |
| Z. album               | رطريط أبيض      |
| Z. coceineum           | رطريط أخضر      |
| Z. simplex             | جرمل            |
|                        |                 |
|                        |                 |
|                        |                 |

## ملحق الصور





صورة رقم ١ : غطاء نباتي كثيف لعشيرة نبات الشورة (القرم) (*Avicennia marina*) بساحل البحر الأحمر المصري (الغردقة- سفاجا).



صورة رقم ٢ : منظر عام لأشجار و شجيرات القرم (*A. marina*) في منطقة جيزان- ساحل البحر الأحمر السعودي.



صورة رقم ٣: شجيرات القرم (*A. marina*) في ساحل جزيرة السمالية-  
الخليج العربي- دولة الإمارات العربية المتحدة.



صورة رقم ٤: تربة نبات القرم (*A. marina*) خلال فترة المد (عارية من  
المياه)- لاحظ البادرات الصغيرة و الجذور التنفسية المحيطة بالشجيرات-  
ساحل الخليج العربي- دولة الإمارات العربية المتحدة.

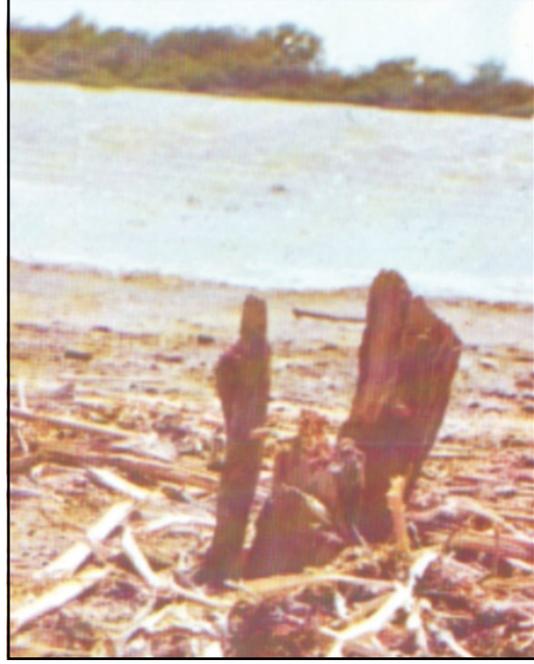


صورة رقم ٥: بادرات و شجيرات نبات القرم (*A. marina*) في أعمار مختلفة- ساحل الخليج العربي- دولة الإمارات العربية المتحدة.



صورة رقم ٦: أشجار و بادرات نبات الجنديل (*Rhizophora mucronata* المص) تنمو في الجزء الجنوبي لساحل البحر الأحمر المصري.

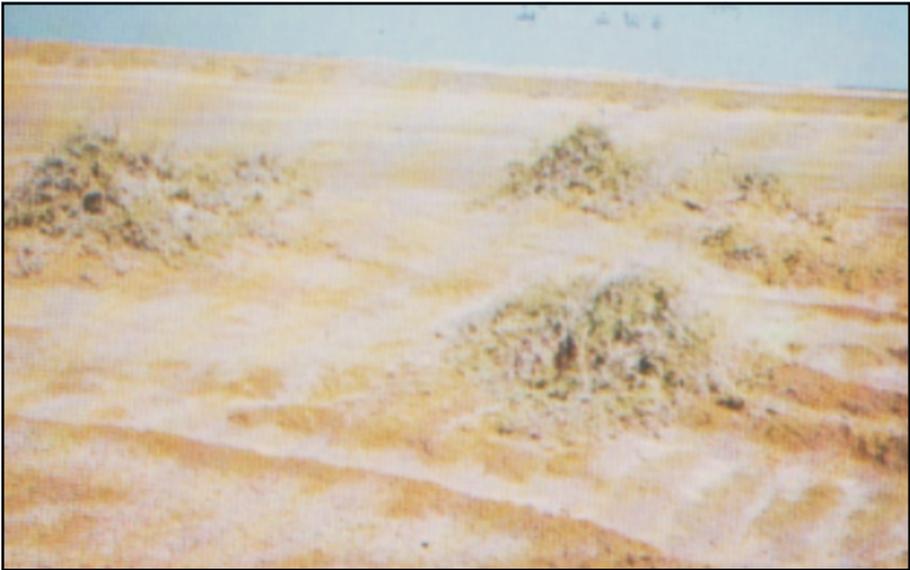
صورة رقم ٧:  
في الجزء الخلفي من  
الصورة، غطاء نباتي  
كثيف لعشيرة نبات  
الشورة (القرم)  
(*A. marina*)، و في  
الجزء الأمامي يرى  
الجزء الأسفل لساق  
أحد أشجار القرم بعد  
قطعها بساحل البحر  
الأحمر السعودي.



صورة رقم ٨: منظر عام لساحل البحر الأحمر السعودي في منطقة جيزان  
حيث يمكن تمييز عشيرتين نباتيتين متتاليتين: الأولى يسودها نبات القرم  
(*A. marina*) بالمياه الضحلة تليها إلى الداخل مباشرة العشيرة التي يسودها  
النبات الملحي العصيري هالوبيبلاس بيرفولياتا (*Halopeplis perfoliata*)

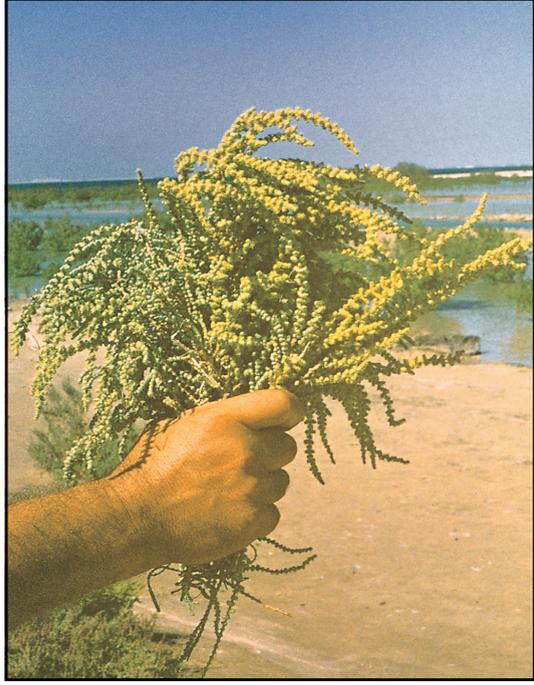


صورة رقم ٩: عشيرة نبات البردي (الديس) العملاق (*Typha elephantine*)  
النامي فطريا في دلتا وادي جيزان حيث تحجز مياه الأمطار مكونة  
مستنقعا مائيا- بالمملكة العربية السعودية.



صورة رقم ١٠: مستنقع ملحي ساحلي يسوده النبات النجيلي الملحي  
الهنجائين (*Aeluropus massauensis*)  
في منطقة ثويل بساحل البحر الأحمر السعودي.

صورة رقم ١١ : أفرع  
النبات الملحي العصيري  
(الشنان *Arthrocnemum*  
في *macrostachyum*)  
ساحل جزيرة الشمالية  
بالخليج العربي- دولة  
الإمارات العربية المتحدة.  
في خلف الصورة ترى  
شجيرات صغيرة لنبات  
القرم.



صورة رقم ١٢ : منظر عام للعشيرة النباتية التي يسودها النبات العصيري  
الملحي الحطب الأحمر (*Halocnemum strobilaceum*) في المستنقعات  
الملحية الداخلية بواحة سيوة بالصحراء الغربية في مصر.



صورة رقم ١٣: غطاء نباتي كثيف لعشيرة نبات السمار المر *Juncus rigidus* في المستنقعات الملحية الداخلية بواحة سيوة بالصحراء الغربية في مصر.



صورة رقم ١٤: العشيرة النباتية التي يسودها نبات الشنان (*Arthrocnemum macrostachyum*) في مستنقع ملحي بجزيرة الشمالية-الخليج العربي- دولة الإمارات العربية المتحدة.



صورة رقم ١٥ : العشيرة النباتية التي يسودها نبات الغرقد (*Nitraria retusa*) بساحل خليج السويس في مصر.



صورة رقم ١٦ : أشجار نخيل البلح (*Phoenix dactylifera*) تنمو في أراضٍ ملحية في ساحل الدلتا الشمالي في مصر، وحوّلها خليط من النباتات الملحية.



صورة رقم ١٧: أراضٍ شديدة الملوحة بواحة سيوة بالصحراء الغربية  
في مصر حيث يسود نبات العاقول (*Alhagi maurorum*)  
بمرافقة بعض النباتات الملحية.



صورة رقم ١٨: عشيرة نباتية يسودها النبات الملحي العصيري الرطريط  
الأبيض في أحد المستنقعات الملحية الداخلية في مصر.



صورة رقم ١٩: مستنقع ملحي في جزيرة الشمالية بالخليج العربي بدولة الإمارات، حيث يسود نبات الدوييد العصيري الملحي *Seidelitzia rosmarina*



صورة رقم ٢٠: عشيرة نبات السويد (*Suaeda monoica*) في أراضٍ ملحية داخلية في وادي فاطمة بالمملكة العربية السعودية.



صورة رقم ٢١: عشيرة نبات الرطريط المصري *Zygophyllum aegyptium* المستوطن (endemic) في أراضٍ ملحية ساحلية في الصحراء الساحلية لدلتا نهر النيل في مصر.



صورة رقم ٢٢: كثبان رملية ساحلية في منطقة جيزان بالسعودية حيث يسود النبات النجيلي النادر *Halopyrum mucronata*



صورة رقم ٢٣: شجيرات نبات الرغل (*Atriplex farinose*) تنمو على ساحل البحر الأحمر السعودي (منطقة أم لوج).



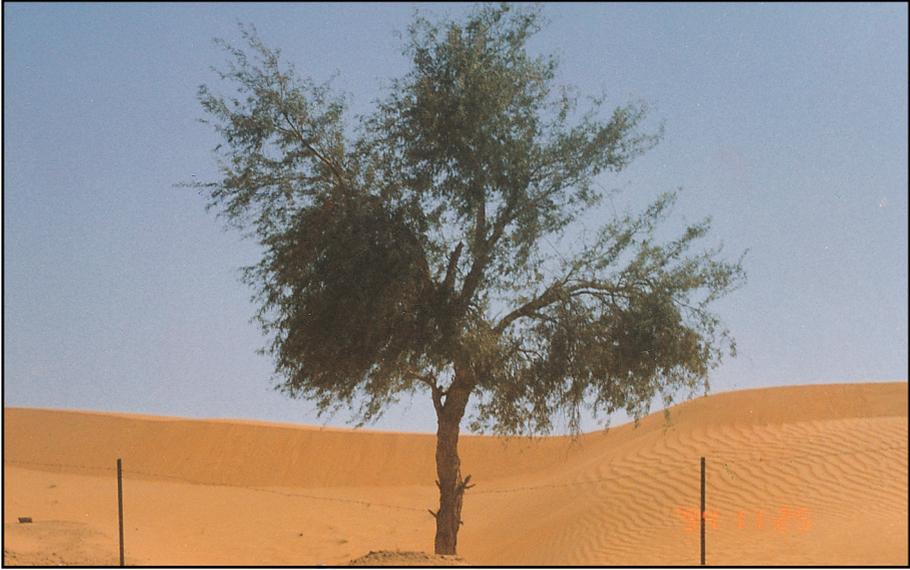
صورة رقم ٢٤: مستنقع ملحي داخلي في صحراء المملكة العربية السعودية يسوده نبات الطرفة (*Tamarix nilotica*)



صورة رقم ٢٥: النبات النجيلي قصب الرمال *Ammophila arenaria* ينمو في منطقة رملية بساحل البحر المتوسط في مصر.



صورة رقم ٢٦: نبات شجرة الحنش (*Euphorbia paralias*) يسود عشيرته على الكثبان الرملية الساحلية- ساحل البحر المتوسط- مصر.



صورة رقم ٢٧: شجيرة الغاف (*Prosopis cineraria*) تنمو على الكثبان الرملية بدولة الإمارات العربية المتحدة.



صورة رقم ٢٨: عشيرة نبات الرثم (*Lygos raetam*) تنمو على الكثبان الرملية- شبه جزيرة سيناء.



صورة رقم ٢٩: منطقة رملية بواحة سيوة بالصحراء الغربية في مصر  
يسودها نبات الطرفة *Tamarix nilotica*



صورة رقم ٣٠: كثبان رملية ساحلية يسودها نبات الشام  
(أبو الركبة *Panicum turgidum*) على ساحل البحر الأحمر السعودي.



صورة رقم ٣١: نبات العادر (الطبي) (*Artemisia monosperma*)  
ينمو على كثبان رملية ساحلية.



صورة رقم ٣٢: منظر عام لأشجار نخيل البلح *Phoenix dactylifera*  
النامية على الكثبان الرملية الساحلية- الساحل الشمالي لشبه جزيرة  
سيناء- مصر.



صورة رقم ٣٣: أشجار الأكاشيا ساليجنا (*Acacia saligna*) المنزرعة على الكثبان الرملية الساحلية في شبه جزيرة سيناء- مصر.



صورة رقم ٣٤: نبات الرطريط الأخضر (*Zygophyllum coccineum*) في صحراء شبه جزيرة سيناء- مصر.



صورة رقم ٣٥: نبات الضفيرة (*Iphiona mucronata*)  
في أحد وديان شبه جزيرة سيناء- مصر.



صورة رقم ٣٦: شجيرة القرظى (*Ochradenus baccatus*)  
نامية في أحد وديان شبه جزيرة سيناء.



صورة رقم ٢٧: نبات المتان (*Thymelaea hirsute*)  
ينمو على ساحل البحر المتوسط- مصر.



صورة رقم ٣٨:  
نبات الشب  
(*Anabasis setifera*)  
العصيري في أحد  
وديان صحراء  
البحر الأحمر  
المصري الساحلية.



صورة رقم ٣٩: شجيرة الهجليج (*Balanites aegyptiaca*)  
تنمو في أحد وديان الصحراء الشرقية في مصر.



صورة رقم ٤٠: شجيرة السيال (*Acacia tortilis*)  
نامية في أحد وديان الصحراء الساحلية للبحر الأحمر المصري،  
لاحظ مدارات النبات المتسلق لنج الجبل (*Cocculus pendulus*)



صورة رقم ٤١: شجرة طلع ضخمة (*Acacia raddiana*) في أحد وديان صحراء البحر الأحمر الساحلية يتسلق عليها نبات لنج الجبل (*Cocculus pendulus*)



صورة رقم ٤٢: عشيرة نباتية يسودها نبات بيزيادا ارايكا (*Psiada Arabica*) غير المستساغ للرعي- وادي (حمى) ثمالة- الطائف- المملكة العربية السعودية.



صورة رقم ٤٣ : نبات السكران الطبي (*Hyoscyamus muticus*)  
النامي في وادي فيران - شبه جزيرة سيناء - مصر.



صورة رقم ٤٤ : نبات الحرمل ندع (*Peganum harmala*)  
النامي في احد وديان شبه جزيرة سيناء - مصر.



صورة رقم ٤٥ : شجرة الطلح (*Acacia raddiana*)  
تنمو في أحد وديان الصحراء الساحلية للبحر الأحمر المصري.



صورة رقم ٤٦ : شجرة السلم (*Acacia ehrenbergia*)  
تنمو في أحد وديان الصحراء الأحمر الساحلية في مصر.



صورة رقم ٤٧: شجيرات اليسار (*Moringa peregrine*) النامية النامية في أحد وديان الجزء الجنوبي للصحراء الساحلية للبحر الأحمر المصري.



صورة رقم ٤٨: صورة تذكاري تاريخية التقطت عام ١٩٦١م في وادي العلاقي جنوب غرب الصحراء الشرقية في مصر للأستاذ الدكتور محمد عبد الفتاح القصاص رائد البيئية النباتية في مصر و العالم العربي وطلابه: مؤلف هذا الكتاب على اليمين و زميله المصري أ. د. عبد الله جرجس (على اليسار) يلتفون حول نبات السناميكي الطبي (*Cassia senna*)



صورة رقم ٤٩: أحد وديان الجزء الجنوبي للصحراء الشرقية في مصر  
حيث تنمو العديد من شجيرات نبات العشار الطبي *Calotropis procera*  
في مقدمة الصورة بعض رجال قبيلة البشارية التي تستوطن هذا الجزء من  
الصحراء الشرقية في مصر.



صورة رقم ٥٠:  
نبات العورور  
(*Verbascum sinaiticum*)  
في أحد وديان شبه جزيرة  
سيناء في مصر. في خلف  
الصورة لاحظ نمو أفراد من  
نبات شجرة الحنش  
(*Cleome droserifolia*)



صورة رقم ٥١: نبات ضرس الشايب (*Phlomis floccose*)  
ينمو في أحد وديان شبه جزيرة سيناء في مصر.



صورة رقم ٥٢: نبات الحرجل (*Solenostemma argel*) النامي فطريا في  
وادي العلاقي في الجنوب الغربي للصحراء الشرقية في مصر.



صورة رقم ٥٣: نبات الهالوك (*Cistanche phelypaea*)  
ينمو في أحد وديان صحراء البحر الأحمر الساحلية في مصر.



صورة رقم ٥٤: نبات الحلفا النجيلي (*Imperata cylindrical*)  
ينمو في المنطقة الشمالية الساحلية لشبه جزيرة سيناء في مصر.



صورة رقم ٥٥: نمو كثيف لنبات الأتل (*Tamarix aphylla*) في دلتا أحد وديان الصحراء الساحلية للبحر الأحمر المصري.

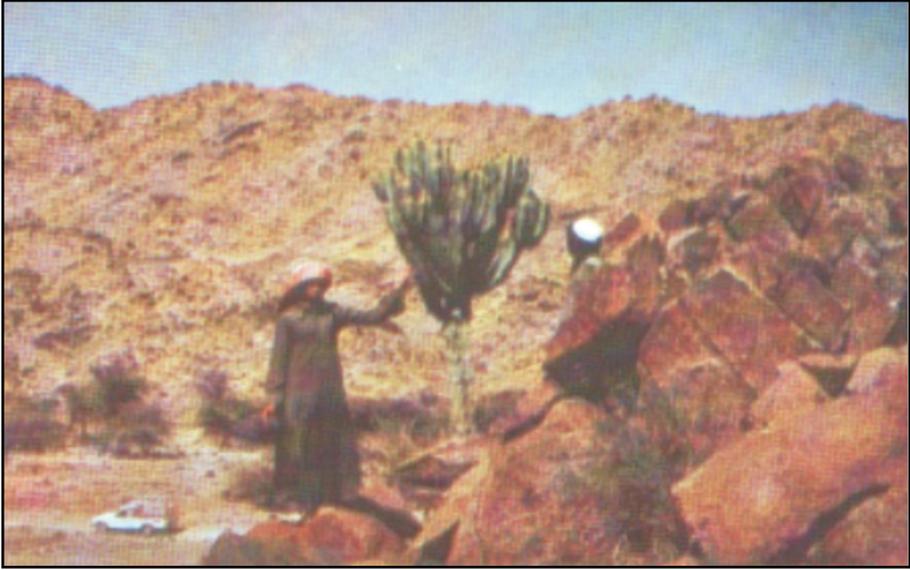


صورة رقم ٥٦: عشيرة نبات الثمام (ابو الركبة *Panicum turgidum*) الرعوي في صحراء شبه جزيرة سيناء- مصر.

صورة رقم ٥٧ :  
النبات العشبي الطبي  
بصل ابليس  
(*Asphodelus*  
*tenuifolius*)  
في احد وديان شبه  
جزيرة سيناء- مصر.



صورة رقم ٥٨ : عشيرة نباتية يسودها نبات الحرمل الطبي نوع (*Rhazya*  
*stricta*) في أحد وديان المنطقة الغربية في المملكة العربية السعودية.



صورة رقم ٥٩: النبات الجفافي العصيري إينجا (*Euphorbia thi*)  
ناميا في جبال الطائف بالمملكة العربية السعودية.



صورة رقم ٦٠: نمو كثيف لنبات المرخ المنتج للألياف (*Leptadenia pyrotechnica*)  
في أحد وديان المنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية.



صورة رقم ٦١: نمو كثيف لنبات السواك (الأراك) (*Salvadora persica*) على أكمات رملية في منطقة جيزان بالسعودية.



صورة رقم ٦٢: عشيرة نباتية يسودها نبات العشار الطبي (*Calotropis procera*) في منطقة هدي الشام بالسعودية.



صورة رقم ٦٣ : عشيرة نباتية يسودها نبات صفراوي  
(*Dipterygium glaucum*) في أحد وديان المنطقة الجنوبية الغربية  
بالمملكة العربية السعودية.



صورة رقم ٦٤ : عشيرة نباتية يسودها نبات الهيجاي الرعوي (*Indigofera spinosa*) في أحد وديان الصحراء الساحلية للبحر الأحمر بالسعودية.



صورة رقم ٦٥: عشيرة نباتية تسودها أشجار الطلح (*Acacia raddiana*) في الصحراء ما بين رابغ و بدر في السعودية.



صورة رقم ٦٦: قمة جبال السودة عند ارتفاع حوالي ٣٠٠٠ متر في أباها بالمنطقة الجنوبية الغربية للسعودية حيث الغطاء النباتي كثيف تسوده أشجار و شجيرات العرعر (*Juniperus procera*)



صورة رقم ٦٧: منظر عام في جبال السروات في أبها  
لاحظ غزارة نمو النبات النجيلي الرعوي (*Themeda triandra*)  
في الأراضي المنخفضة في مقدمة الصورة، بينما تسود أشجار العرعر  
(*Juniperus procera*) على المنحدرات المرتفعة في الجزء الخلفي من الصورة.



صورة رقم ٦٨: عشيرة نبات الهاشمة العطري- الطبي (*Cymbopogon*)  
(*schoenanthus*) في أحد وديان ساحل البحر الأحمر السعودي.

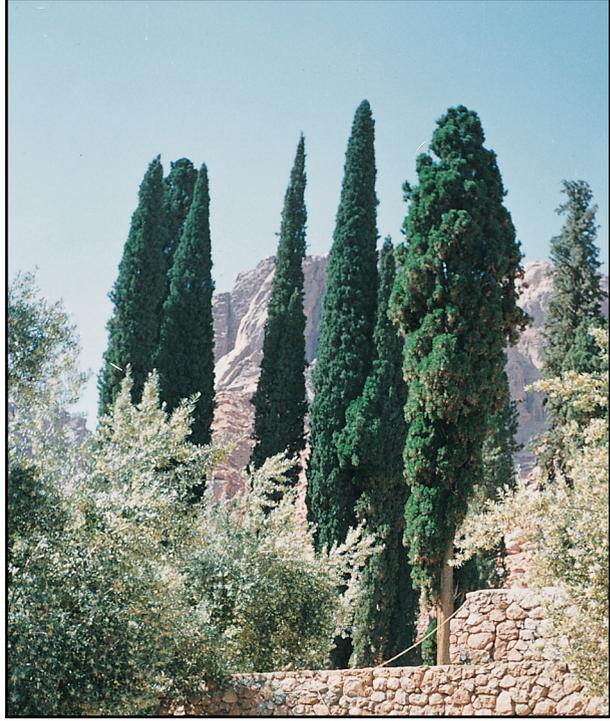


صورة رقم ٦٩: النبات العصيري الشعب (*Caralluma retropiciens*) وفي الخلف تري شجيرات السيال (*Acacia tortilis*) في منطقة جبل علبة في جنوب شرق مصر.



صورة رقم ٧٠: أشجار الأومييت *Dracaena ombet* تنمو على قمة جبل علبة في ساحل البحر الأحمر المصري.

صورة رقم ٧١:  
أشجار السرو  
(Cupressus sp.)  
تنمو على قمة  
جبل سانت كاترين  
عند دير سانت  
كاترين- شبه  
جزيرة سيناء-  
مصر.



صورة رقم ٧٢: نبات شوك الضبعة (Blepharis edulis)  
ينمو في صخور جبال علبه في ساحل البحر الأحمر المصري.



صورة رقم ٧٣: نبات الكدّاد (شوك الجمل) (*Echinops spinosissmus*)  
ينمو في أحد شقوق جبال شبه جزيرة سيناء في مصر.



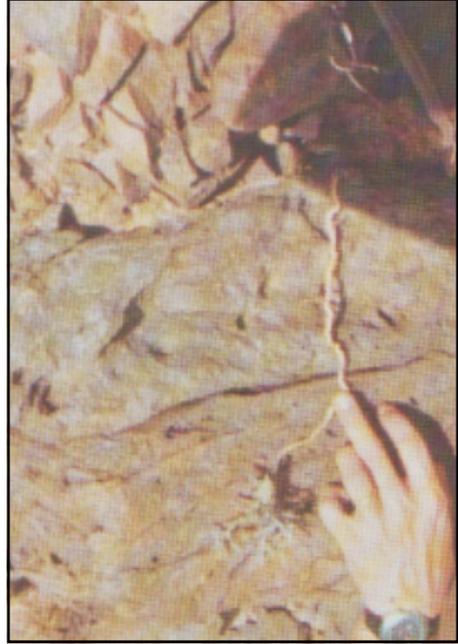
صورة رقم ٧٤: نبات الجدعة الطبي (*Teucrium polium*)  
ينمو في أحد شقوق جبال شبه جزيرة سيناء بمصر.

صورة رقم ٧٥:  
نبات الزيتة العطري  
الطبي  
(*Lavandula stricta*)  
ينمو بين الصخور في  
منطقة جبل سانت  
كاترين بشبه جزيرة  
سيناء بمصر.



صورة رقم ٧٦: النبات النجيلي الجفافي الرعوي السافسوف (*Hyparrhenia hirta*)  
ينمو في أحد شقوق صخور المنحدرات الجبلية في جبال الطائف بالسعودية.

صورة رقم ٧٧: نبات جفافي  
معمر يرسل جذره الوتدي بين  
صخور المنطقة الجبلية  
بالسعودية. قارن ما بين طول  
الجذر و حجم المجموع الخضري.



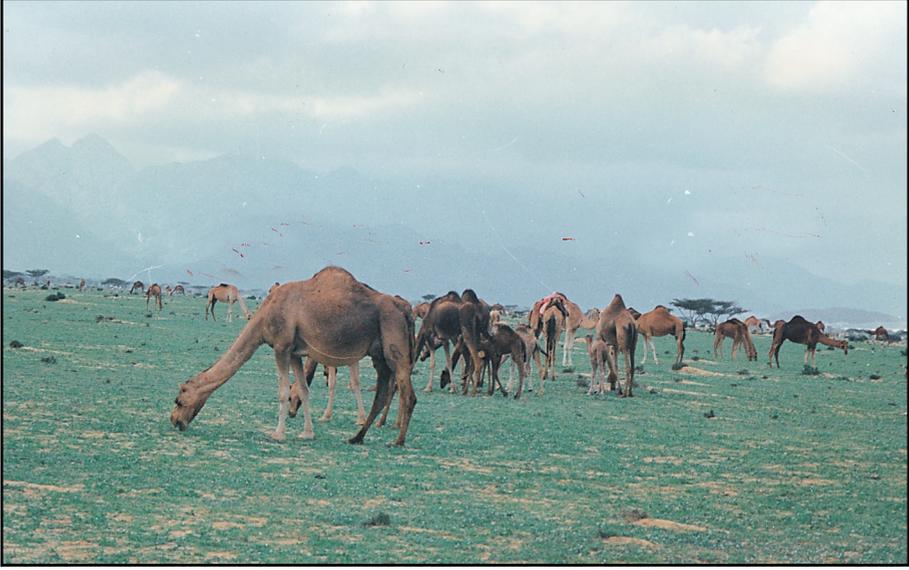
صورة رقم ٧٨: أحد وديان المنطقة الصحراوية في جيزان بالسعودية  
حيث تغزر أشجار نخيل الدوم (Hyphaene thebaica)



صورة رقم ٧٩: الخراف و الماعز ترعى الحوليات في عشيرة نباتية يسودها النبات الطبي بصل العنصل (*Asphodelus microcarpus*) في الصحراء الساحلية للبحر المتوسط في مصر (منطقة سيدي براني).



صورة رقم ٨٠: عشيرة نباتية يسودها نبات أبو حاد (*Salsola baryosma*) في سهل صحراوي في ساحل البحر الأحمر المصري. لاحظ الجمال و هي ترعى الحوليات التي تغطي المساحات بين افراد النبات السائد.



صورة رقم ٨١: غطاء نباتي حولي كثيف يسوده نبات الحرمل (*Zygophyllum simplex*) مكونة مرعى طبيعياً لحيوانات الصحراء في ساحل البحر الأحمر المصري.



صورة رقم ٨٢: أفراد جافة لنبات السلة (*Zilla spinosa*) في أحد وديان ساحل البحر الأحمر المصري في مقدمة الصورة يرى عدد من الماعز والحمير.



صورة رقم ٨٣: منظر عام لمنطقة جبلية بين صنعاء و تعز باليمن. خلف الصورة يرى غطاء نباتي فطري يحتوي على العديد من الأشجار والشجيرات المتنوعة، وفي مقدمة الصورة حقل لنبات القات (*Catha edulis*)



صورة رقم ٨٤: شجيرات القات (*Catha edulis*) في إحدى مزارع القات بالمنطقة الجبلية ما بين صنعاء وتعز.



صورة رقم ٨٥: نمو فطري كثيف لنبات كوخيا انديكا العلفي الملحي (Ko- chia indica) في أرض ملحية بالساحل الغربي للبحر المتوسط في مصر.



صورة رقم ٨٦: نمو كثيف لنبات الكوخيا (Kochia indica) العلفي في تجربة لاستزراعه في أرض ملحية في منطقة بحرة ما بين جدة ومكة بالسعودية.



صورة رقم ٨٧: نمو كثيف لنبات الكوخيا (*Kochia indica*) في أرض ملحية في محافظة دمياط في مصر.



صورة رقم ٨٨: نباتات الكوخيا الجافة (*Kochia indica*) خلال شهر سبتمبر في تجربة استزراعها في منطقة بحرة الملحية ما بين جدة ومكة بالسعودية.



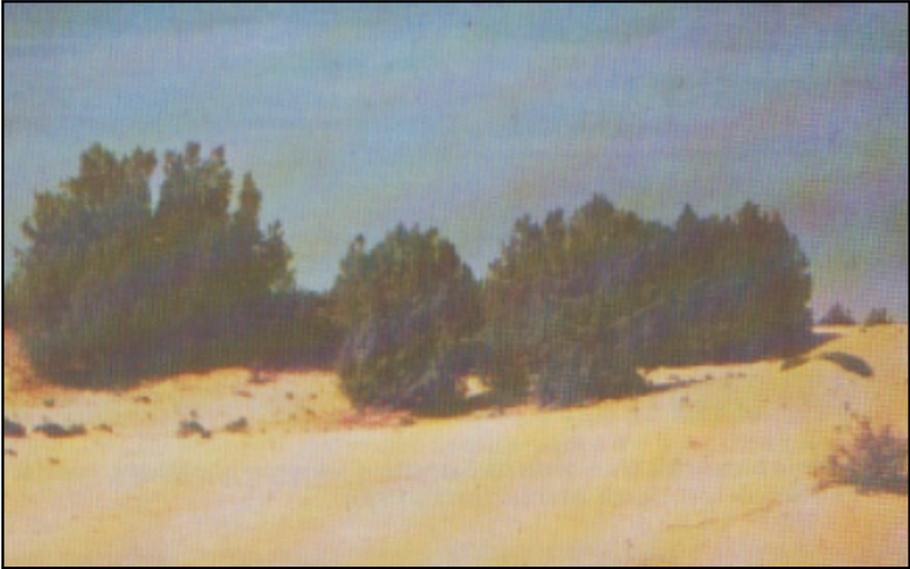
صورة رقم ٨٩: اعداد الأرض للزراعة المطرية في دلتا وادي العريش  
في شبه جزيرة سيناء في مصر.



صورة رقم ٩٠: مزرعة زيتون بساحل سيناء الشمالي  
(ساحل البحر المتوسط) في مصر.



صورة رقم ٩١: كثبان رملية في ساحل الدلتا في مصر  
لاحظ الغطاء النباتي الفطري خلف الصورة  
وفي المقدمة تجربة صغيرة لزراعة نبات الذرة على مياه الأمطار.



صورة رقم ٩٢: غابة صناعية من نباتات الأتل (*Tamarix spp.*)  
لتثبيت الكثبان الرملية بالإحساء بالمنطقة الشرقية بالسعودية.



صورة رقم ٩٣: عشيرة نباتية يسودها نبات الرمث *Hammada elegans* في وادي فاطمة بالسعودية- لاحظ شجيرة السيال *A. tortilis* خلف الصورة.



صورة رقم ٩٤: نمو كثيف لنخيل البلح (*Phoenix dactylifera*) في المنطقة الجبلية ما بين جدة و بدر بالسعودية.



# قواعد النشر



## قواعد النشر

- ترحب سلسلة عالم البيئة باقتراحات التأليف أو الترجمة في المجالات المحددة أدناه وفقاً للشروط التالية :
- ١ - تكون الأولوية للقضايا الملحة بالمنطقة العربية، والأفكار القابلة للتطبيق.
  - ٢ - أن يكون الحجم في حدود ٢٠٠ - ٣٠٠ صفحة من القطع المتوسط.
  - ٣ - أن لا يكون قد تم نشر الكتاب كاملاً أو في أجزاء من قبل.
  - ٤ - أن لا يكون هناك نسخ لنصوص من كتاب أو بحث آخر باستثناء ما يشار إليه كإقتباس مع تسجيل كل المراجع التي استخدمت في التأليف.
  - ٥ - في حالة الترجمة يُشار إلى صفحات الكتاب الأصلي، المقابلة للنص المترجم، وترفق نسخة باللغة الأصلية للكتاب المترجم وموافقة المؤلف.
  - ٦ - الهيئة الإستشارية غير ملزمة بقبول كل الاقتراحات التي تقدم لها.
  - ٧ - يكون نشر الكتاب المقترح حسب الأولويات التي تحددها الهيئة الاستشارية وهيئة التحرير.
  - ٨ - لأُترد المسودات والكتب الأجنبية في حالة الإعتذار عن نشرها.

- ٩ - أن ترسل أولاً مذكرة بالفكرة العامة للكتاب وموضوعاته وأهميته على الإستمارة المرفقة لإقتراح كتاب للنشر مصحوبة بالسيرة الذاتية للمؤلف.
- ١٠ - يرسل الكتاب إلى محكمين متخصصين في موضوعه لإبداء الرأي حول صلاحيته للنشر.
- ١١ - في حالة إجازته من المحكمين والموافقة عليه من هيئة التحرير، يستحق المؤلف مبلغ ١٥,٠٠٠ درهم إماراتي، أو ما يعادلها يتم تحويلها للمؤلف بعد إكمال كل التعديلات المطلوبة، وتقديم نسخة مطبوعة على الورق، وأخرى على قرص مدمج CD، مستخدماً نظام الماكنتوش Macintosh .
- ١٢ - في حالة قبول الترجمة والتعاقد يستحق المترجم مبلغ ١٠,٠٠٠ درهم إماراتي أو ما يعادلها، يتم تحويلها بعد إكمال كل التعديلات المطلوبة وتقديم نسخة مطبوعة على الورق، وأخرى على قرص مدمج CD، مستخدماً نظام الماكنتوش Macintosh .
- ١٣ - المترجم مسؤول عن حق الملكية الفكرية بالنسبة للمؤلف.
- ١٤ - مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة غير مسؤولة عن محتويات الكتاب والفكرة المنشورة تعبر عن رأي الكاتب.
- ١٥ - لا يحق للمؤلف أو المترجم إعادة الطبع، إلا بموافقة خطية من «جائزة زايد الدولية للبيئة»، التي تحتفظ بحقوق النشر.

## مجالات السلسلة :

تدور مجالات السلسلة في فلك الإطار الشامل، لصون البيئة والموارد الطبيعية، وفقاً لأسس التنمية المستدامة التي تحقق التوازن بين التنمية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية، وحماية البيئة، وتشمل المجالات الآتية:

- ١ - التنمية المستدامة وما يتعلق بتحقيقها من آليات اقتصادية واجتماعية وبيئية.
- ٢ - إدارة النظم الايكولوجية.
- ٣ - المياه العذبة .
- ٤ - صون التنوع الحيوي وحماية الحياة الفطرية وتميئتها.
- ٥ - البيئة البحرية والإدارة البيئية المتكاملة للمناطق الساحلية.
- ٦ - التنمية المستدامة للمناطق الزراعية ومناطق الرحل.
- ٧ - مكافحة التلوث.
- ٨ - التقنيات السليمة بيئياً وإدخالها في عمليات الإنتاج وإدارة الموارد.

- ٩ - صحة البيئة.
- ١٠ - نشر وتعزيز الوعي البيئي والمشاركة الشعبية.
- ١١ - التربية البيئية، والإعلام البيئي.
- ١٢ - التشريع البيئي وآليات تطبيق القوانين واللوائح.
- ١٣ - تعزيز دور المرأة والبيئة والتنمية.
- ١٤ - الأمن البيئي .



## استمارة « اقتراح كتاب للنشر »

تهدي « جائزة زايد الدولية للبيئة تحياتها لكل العلماء والخبراء والباحثين العرب في مجالات البيئة والتنمية المختلفة وتدعوهم للمشاركة في هذه السلسلة بالتأليف والترجمة مساهمة منهم في توجيه التنمية في بلادنا العربية نحو الإستدامة وحفظ حقوق الأجيال القادمة في بيئة سليمة معافاة.

ولمن يرغب في المشاركة، الرجاء الإطلاع على قواعد النشر أعلاه، وملاً الاستمارة أدناه، وإرسالها بالفاكس، أو البريد، أو البريد الإلكتروني إلى «هيئة تحرير سلسلة عالم البيئة»:

### «مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة»

رقم ٥٠٤ - برج العلي - شارع الشيخ زايد

ص.ب : ٢٨٣٩٩ دبي

الإمارات العربية المتحدة

هاتف : ٣٢٢٦٦٦٦ - ٠٤ (٩٧١+)

فاكس : ٣٢٢٦٧٧٧ - ٠٤ (٩٧١+)

بريد إلكتروني : zayedprz@emirates.net.ae

الاسم : \_\_\_\_\_

الدرجة العلمية : \_\_\_\_\_

الوظيفة : \_\_\_\_\_

العنوان : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

الهاتف : \_\_\_\_\_ الفاكس : \_\_\_\_\_

البريد الإلكتروني : \_\_\_\_\_

عنوان الكتاب المقترح : \_\_\_\_\_



## نبذة مختصرة عن أهمية الكتاب ومحتواه



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## إقرار

أقر أنا الموقع أدناه بأني قد اطلعت على قواعد النشر في سلسلة «عالم البيئة»، وأوافق على حفظ حقوق النشر وإعادة الطبع لمؤسسة «جائزة زايد الدولية للبيئة»، حسب الشروط الموضحة في آخر كل كتاب من السلسلة.

\_\_\_\_\_ : التوقيع

\_\_\_\_\_ : التاريخ

❖❖ الرجاء التكرم بإرفاق السيرة الذاتية للمؤلف ومختصر قائمة المحتويات.. ❖❖ 



## قسمة اشتراك في سلسلة «عالم البيئة»

الاسم : \_\_\_\_\_

المهنة : \_\_\_\_\_

العنوان البريدي : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

الهاتف : \_\_\_\_\_ الفاكس : \_\_\_\_\_

البريد الإلكتروني: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

اشترك لمدة:  سنة (٦٠ درهم)  سنتين (١٠٠ درهم)

نقداً  مرفق شيك مصدق  بطاقة إئتمان

نوع البطاقة :  Visa  Master Card  Am Express

رقم البطاقة : \_\_\_\_\_ المبلغ : \_\_\_\_\_

تاريخ انتهاء البطاقة : \_\_\_\_\_

التاريخ : \_\_\_\_\_ التوقيع : \_\_\_\_\_



## قسمة شراء سلسلة «عالم البيئة»

الاسم : \_\_\_\_\_

المهنة : \_\_\_\_\_

العنوان البريدي : \_\_\_\_\_

الهاتف : \_\_\_\_\_ الفاكس : \_\_\_\_\_

البريد الإلكتروني: \_\_\_\_\_

شراء عدد: \_\_\_\_\_ من الكتاب رقم: \_\_\_\_\_ (١٥ درهماً للنسخة)

الرجاء إرسالها إلى العنوان أعلاه.

الرجاء إرسالها كهدية إلى :

الاسم : \_\_\_\_\_

المهنة : \_\_\_\_\_

العنوان البريدي : \_\_\_\_\_

الهاتف : \_\_\_\_\_ الفاكس : \_\_\_\_\_

البريد الإلكتروني: \_\_\_\_\_

نقداً  مرفق شيك مصدق  بطاقة إئتمان

نوع البطاقة :  Visa  Master Card  Am Express

رقم البطاقة : \_\_\_\_\_ المبلغ : \_\_\_\_\_

تاريخ انتهاء البطاقة : \_\_\_\_\_

التاريخ : \_\_\_\_\_ التوقيع : \_\_\_\_\_

## حقوق الطبع محفوظة

«لا يحق لأحد الإقتباس أو نشر جزء من هذه السلسلة  
إلا بموافقة خطية من الناشر»

«مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة»

رقم ٥٠٤ - برج العلي - شارع الشيخ زايد

ص.ب : ٢٨٣٩٩ دبي

الإمارات العربية المتحدة

هاتف : ٣٣٢٦٦٦٦ - ٠٤ (٩٧١+)

فاكس : ٣٣٢٦٧٧٧ - ٠٤ (٩٧١+)

بريد إلكتروني : [zayedprz@emirates.net.ae](mailto:zayedprz@emirates.net.ae)

الموقع على الإنترنت : [www.zayedprize.org](http://www.zayedprize.org)

