أمثلة لبعض النباتات الملحية ذات الإحتمالات الزراعية والصناعية

Examples of Some Halophytes of Agro- Industrial Potentialities

تمهيد:

تشغل الأراضى الصحراوية والمستنقعات المالحة جزءا كبيرا من جملة مساحة الأراضى فى البلاد العربية، حيث تنمو أنواع كثيرة من النباتات البرية المعمرة ذات قوة التحمل العالية للجفاف أو الملوحة بالتربة، وكذلك يمكنها أن تعيش تحت ظروف جوية متطرفة، ويتمركز نمو هذه النباتات فى مجارى مياه الأمطار «الوديان» وفى الواحات والمنخفضات حيث المياه الجوفية قريبة من سطح الأرض، وبالمستنقعات المالحة الساحلية والداخلية، وعلى سفوح الجبال، وكل نوع من هذه النباتات له مواصفات مورفولوجية، وتشريحية، وفسيولوجية خاصة تمكنه من تحمل ظروف البيئة المحيطة به.

– النباتات الملحية هى تلك الأنواع النباتية التى تتصف بصفات فسيولوجية وتشريحية ومورفولوجية تمكنها من النمو والتكاثر والقيام بكل الوظائف الحيوية فى أرض تحتوى على نسبة عالية من الملوحة، لا يمكن لأى أنواع أخرى غيرها من النباتات النمو فيها، وربما بالإضافة إلى ملوحة التربة العالية تكون الظروف الحيوية السائدة متطرفة مثل ارتفاع درجات الحرارة والبخر وانخفاض كميات الأمطار والرطوبة الجوية، كما هو الحال فى كثير من البلاد العربية، ومن ثم فإن النباتات التى يمكنها التكيف مع هذه الظروف البيئية القاسية لابد وأن يكون لها دورها المهم فى تطوير تلك البيئة إذا تمت دراستها من النواحى البيئية والزراعية والصناعية الخ، وبناء عليه فقد اتجه تفكير المؤلف لدراسة بعض هذه النباتات الملحية لاستئناسها وإدخال زراعتها تحت ظروف الملوحة بالتربة والجفاف بالجو فى الأراضى الملحية الشاسعة بالعالم العربى بل وفى دول العالم الثالث التى تقع فى نطاق المنطقة الجافة وشبه الجافة من العالم والتى تحتاج لاستغلال كل مواردها الطبيعية استغلالا راشدا وعلى الوجه الأكمل.

وكما هو معروف فإن الأراضى الملحية بصفة عامة إما أن تكون ساحلية تكونت نتيجة تأثير مياه البحار والمحيطات وبعض البحيرات الطبيعية مثل بحيرات مصر الشمالية، أو

أراض ملحية داخلية بعيدة عن تأثير البحار ولكن تكوينها نتج عن تأثير المياه الجوفية مثل ما يوجد بالواحات والمنخفضات بالصحارى العربية.

- النباتات التي تمت دراستها:

سنتحدث فى هذا المقام عن ثلاثة أنواع من النباتات الملحية التى ثبتت أهميتها الاقتصادية، ويقترح إدخال زراعتها فى الأراضى الملحية لتصبح محاصيل غير تقليدية تعمل على تنمية البيئة المالحة فى العالم العربى

وهذه النباتات هى:

١ – نباتات السمار المر كمادة أولية لصناعة الورق الجيد

٢ – النباتات الفطرية كعلف للحيوانات

٣ – نباتات الشورة لتنمية البيئة الساحلية.

١- نباتات السمار المر وصناعة الورق

Juncus Plants and Paper Industry

لم تكن نباتات الألياف البرية موضع اهتمام سوى عدد قليل من الباحثين بمصر والبلاد العربية الأخرى، الذين أجروا دراساتهم المحدودة على ألياف بعض نباتات الفصيلة العشارية والنجيلية، واستخدم بعضها مثل الحجنة فى صناعة الورق بالجزائر على نطاق محدود.

تتميز كل نباتات الألياف التى تمت دراستها بألياف قصيرة، لذا فإن أهميتها الاقتصادية كبيرة، إذ لابد من أن يخلط لبها بلب الخشب لإنتاج الورق، وهذا يعنى أن تظل المصانع بالبلاد العربية أسيرة استيراد لب الخشب من البلاد المصدرة، وهذا ما يجب أن يوضع فى الاعتبار، خاصة بعد أن حذر علماء البيئة فى جميع أنحاء العالم من مشكلة التصحر، التى تزداد حدتها بقطع أشجار الغابات لصناعة الورق وخلافه.

وبالطبع فإن البلاد المصدرة للأخشاب ستصل حتما إلى درجة لا تستطيع عندها تغطية حاجة كل البلدان التى تستورد منها لب الأخشاب لصناعة الورق، التى تتزايد تزايدا كبيرا مع تطور العلم والمدنية وازدياد الحاجة لأنواع الورق المختلفة، لذا فإنه بالنسبة للدول العربية

(وكلها مستوردة إما للورق أو للبه) يجب أن نتحدث عن بديل محلى يغطى جزء كبيرا من احتياجاتها لصناعة الورق، وهذا لن يتأتى إلا بالبحث عن ثرواتها الطبيعية من النباتات البرية بالصحارى والمستنقعات المالحة والجبال.. الخ، والتى تحتوى على عدد كبير من نباتات الألياف يمكن الاستفادة منها كمادة أولية محلية فى صناعة الورق والحرير الصناعى وغير ذلك، إذا كانت كمياتها النامية بريا كافية لتغطى حاجة البلاد أو إجراء الدراسات للتوسع فى زراعتها تحت ظروف بيئية مماثلة لتلك التى تنمو عليها وتسودها، وهذا يعنى أن تستغل ثرواتنا النباتية استغلالا راشدا.

واسترشادا بما سبق، قام المؤلف بدراسات حقلية وبحوث معملية وصناعية على نبات السمار المر نوعى *Juncus rigidus & Juncus acutus* ، وذلك بغرض استخدامه كمادة أولية فى صناعة الورق ونبات السمار المر الذى يطلق عليه اسماء مختلفة فى البلاد العربية مثل سمار حصر، قش الحصر، باير، السمراء، الكولون، ديس، سخونوس، الاسل، البوط،.. الخ، هو احد نباتات المستنقعات المالحة ويتميز بقوة تحمل عالية للملوحة بالتربة وله سوق أرضية «ريزومات» تتعمق فى باطن الأرض الى حوالى ٢٠ سم، وأفقيا الى مسافات طويلة، ويعطى كل برعم من الريزومة سوقا هوائية خضراء لها الصفات التشريحية للأوراق، لذا يطلق عليها السوق الورقية التى تصل اطوالها الى اكثر من ١٥٠ سم والتى تحتوى على نسبة عالية من الألياف وهذا هو الجزء الذى يستخدم فى صناعة الورق وقد أثبتت الدراسات البيئية أن هذا النبات ينتشر فى معظم البلاد العربية (سوريا، العراق، السعودية، اليمن، مصر، السودان، ليبيا، الجزائر، المغرب.. الخ) وأوضحت الدراسات التشريحية أن أطوال ألياف السوق الورقية تتراوح ما بين ١,٥ – ٢,٤ (مم)، وهذا عامل مشجع ودلالة مهمة على إمكانية إنتاج لب الورق منها، وبالفعل أجريت التحاليل الكيميائية فى معامل مصنع شركة الورق الأهلية بالاسكندرية بمصر، وكانت النتائج مشجعة حيث وجد أن السوق الورقية لنبات السمار المر تحتوى على نسبة عالية نسبيا من السليلوز «٣٩,٧٪» ونسبة قليلة نسبيا من اللجنين «١٣,٥٪».

ونظرا لأنه كلما ارتفعت نسبة السليلوز وانخفضت نسبة اللجنين كان لب الورق الناتج ذا صفات جيدة، فقد أجريت فى المصنع المذكور نفسه تجارب نصف صناعية باستخدام طن واحد من نبات السمار دون خلطه بلب الخشب المستورد، وانتج ورقا جيدا له مواصفات فيزيقية وكيميائية عالية.

وبناء على هذه النتائج يرجى توفير كميات كافية اقتصادية من نبات السمار المر حتى تتمكن المصانع بالدول العربية من إحلاله كمادة أولية لإنتاج الورق الجيد، بدلا من استيراد لب الورق من الخارج، أو على الأقل الاستغناء عن جزء كبير مما نستورده ويتأتى ذلك إما بالاعتماد على الانتاج الخضرى من السمار المر من عشيرته النامية بريا بالمستنقعات المالحة فى العالم العربى، أو إجراء دراسات حقلية للتوسع فى زراعته فى أراض مالحة لا تصلح للزراعات التقليدية أو بأرض رملية مروية بمياه البحار أو المياه الجوفية المالحة مباشرة.

وحيث أن المساحات التى تغطيها عشيرة السمار المر بالعالم العربى ليست كبيرة، وكثير منها بعيد عن مراكز صناعة الورق، لذا فإن استغلال الكميات النامية منه بريا لن تكون اقتصادية، ومن ثم ونظرا للفائدة الاقتصادية، والقومية المرتقبة لهذا النبات فى صناعة الورق، فقد قام المؤلف بالإشراف على الدراسات والتجارب الحقلية لإمكانية التوسع فى زراعته فى أرض مالحة قريبة من مناطق التصنيع، على نوعى السمار المر ريجيداس واكيوتاس باستخدام ريزوماتهما التى جمعت من مناطق نموهما الطبيعى، ونقلت الى منطقة التجارب فى الأراضى المالحة المتاخمة لبحيرة المنزلة فى دلتا بمصر، وكانت النباتات تروى بمياه مأخوذة من نهاية فرع دمياط لنهر النيل، تحتوى على نسبة من الاملاح «حوالى ٤٠٠ جزء فى المليون»، وقد تم تسميد الجيل الجديد من نبات السمار المر بمعاملات مختلفة من أسمدة النترات والفوسفات بمفردها، أو فى خليط لمعرفة مدى تأثير هذه الاسمدة على كميات المحصول الخضرى للسوق الورقية (التى تستخدم مباشرة فى صناعة الورق) وكذلك على أطوال أليافها ومحتواها من السليلوز واللجنين والبنتوزان.. الخ.

أثبتت نتائج التجارب الحقلية والتحاليل المعملية لهذه الدراسة (كانت موضوع رسالة ماجستير تمت فى قسم النبات – كلية العلوم – جامعة المنصورة بالجمهورية العربية) أن زراعة نبات السمار المر فى الاراضى المالحة ممكنة، وأن تسميد هذه النباتات بمخاليط من أسمدة النترات والفوسفات أدت الى زيادة ملحوظة فى المحصول الخضرى، خاصة عندما كانت كمية النترات كبيرة، اما زيادة كمية الفوسفات فقد أدت الى زيادة أطوال الألياف، ونجح الباحث فى معرفة أنسب مخاليط الأسمدة لإنتاج أوفر من المحصول الخضرى مع أطوال الألياف، وأعلى نسبة من السليلوز، وأقل نسبة من اللجنين، أى كل الصفات الفيزيقية والكيميائية المطلوبة لإنتاج الورق الجيد.

بالاضافة إلى ما سبق فقد أثبتت الدراسات الحقلية ان زراعة نبات السمار المر بالاراضى المالحة تقلل من نسبة الملوحة بالتربة، أى يمكن استخدامها لإصلاح التربة المالحة بيولوجيا، وثبت كذلك أن السمار المر نوع ريجيداس يفضل زراعته واستخدامه فى صناعة الورق عن نوع اكيوتاس.

وهكذا تمكنا بعون الله وبالبحث العلمى وبالمجهود المخلص من تعرف الفوائد الكبيرة لأحد النباتات التى تنمو بكثرة فى أراضينا العربية.

٢ - النباتات الفطرية : محاصيل علفية غير تقليدية

مقدمـــــة

يعتبر النقص الحاد فى الإنتاج الحيوانى من المشاكل ذات الأولوية فى صحارى فى مصر وبلدان الخليج العربى التى تتصف بمناخها قليل الأمطار وبدرجة البخر العالية، بالإضافة الى المساحات الواسعة من الاراضى الملحية الساحلية والداخلية، وكلها عوامل بيئية تقف حائلا امام التنمية الزراعية. ولهذا لم يكن بالإمكان زراعة محاصيل اعلاف تقليدية متطلباتها غير متوفرة فى تلك البيئة الصحراية، ومن ثم أصبح من المستحيل تغطية احتياجات الغذاء الأخضر او المصنع لاعداد الحيوانات المنتجة للحوم والألبان والتى يزداد المطلوب منها عاما بعد عام بدرجة كبيرة، وهذا مما أدى الى قيام حكومات تلك الدول باستيراد معظم احتياجاتها من اللحوم والألبان والجلود من الخارج لعدم امكانية الاعتماد على الانتاج المحلى غير الكافى. ولهذه الأسباب اتجه تفكير العلماء لدراسة الثروة النباتية الفطرية فى تلك البلدان تعرف التركيب الفلورى لها وايضا معرفة الانواع النباتية التى لها امكانات رعوية وعلفية ثم اجراء التحاليل المعملية عليها لمعرفة مكوناتها من البروتينات والكربوهيدرات والعناصر الغذائية الأخرى وكذلك إجراء تجارب حقلية لاستزراعها وبإستخدام المياه المتوفرة فى تلك البلاد وهى مياه الآبار غير العذبة ومياه البحار، ومن ثم اقتراح إدخال زراعتها كمحاصيل مراعى وأعلاف غير تقليدية تكفى لتغذية الحيوانات اللازمة لخطط التنمية فى تلك البلدان.

اشتملت هذه الدراسة على أربعة اجزاء رئيسية:

الجزء الأول: أهداف الدراسة

الجزء الثانى: دراسة تصنيفية للأنواع النباتية العلفية النامية فى صحارى وجبال والمستنقعات الملحية لمصر ولدول الخليج العربى.

الجزء الثالث: عرض لنتائج التجارب الحقلية والتحاليل المعملية التى اجريت على بعض نباتات الأعلاف الفطرية الملحية فى مصر وبعض بلدان الخليج العربى وخارجه.

الجزء الرابع : الاستنتاجات التى يمكن التحصيل عليها من هذه الدراسة.

أهـــداف الدراســـة

تهدف هذه الدراسة ما يلى:

١ – حصر الأنواع النباتية العلفية النامية فطريا فى مصر ودول الخليج العربى.

٢ – ادخال زراعة محاصيل غير تقليدية يتم اختيارها من الثروة النباتية الفطرية فى مصر ودول الخليج العربى.

٣ – زراعة اراض ملحية غير منتجة بنباتات علفية تتحمل الملوحة بالتربة وحرارة الجو تعطى محاصيل علفية، مع ريها بمياه الابار غير العذبة أو بمياه البحر بتركيزات مختلفة.

٤ – تشجيع ادخال والتوسع فى صناعة الأعلاف الحيوانية محليا اعتمادا على المادة الخام من المحاصيل العلفية غير التقليدية التى سيتم زرعاتها بالمنطقة، وهذا يعنى تأمين كميات كافية من الاعلاف المحلية وتقليل الاعتماد على الاستيراد من الخارج.

٥ – إثراء الثروة الحيوانية فى مصر ودول الخليج.

دراسة تصنيفية Taxonomical Study

دول الخليج العربى الست: المملكة العربية السعودية، عمان، دولة الإمارات العربية المتحدة، الكويت، قطر والبحرين تشغل معظم مساحة شبه الجزيرة العربية (حوالى ٢,٨٥٠,٠٠٠ كم٢) الواقعة فى الركن الجنوبى الغربى لقارة آسيا، وتمتد سواحل هذه البلدان بطول حوالى ٥٥٠٠ كم على خليج العقبة (١٨٠ كم)، البحر الأحمر (١٦٨٠ كم) وبحر العرب (١٠٠٠ كم) وخليج عمان (٧٧٥ كم) والخليج العربى (١٨٦٠ كم) شاملة سواحل شبه جزيرة قطر (٥٥٠ كم) وجزيرة البحرين (٨٠ كم) الواقعتان داخل مياه الخليج العربى، اما مصر فتصل مساحتها الى حوالى مليونى ٢٠٠٠,٠٠٠ كم٢ وأطوال سواحلها حوالى ٥٠٠٠ كم على البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر.

تقع مصر ودول الخليج العربى فى المنطقة الجافة بالعالم التى تتصف بمناخها شديد الحرارة حيث متوسط درجة الحرارة القصوى يتراوح ما بين ٢٠,٩°م الى ٣٧ م° والدنيا ما بين ٧,٦م° الى ٢٥م° ولكن درجة الحرارة المطلقة القصوى ربما تصل الى ٥٥ م° صيفا والدنيا ربما تكون اقل من درجة التجمد شتاءً، والامطار التى تسقط فى الشتاء قليلة وتتراوح ما بين ١٤,٩ مم سنويا فى السنوات الجافة الى ٥٢٤ مم فى السنوات شديدة الأمطار وتسقط بعض السيول فى أى وقت من اوقات العام وخاصة صيفا، وهذه تعتبر صفة مناخية عامة لكل بلاد المنطقة الجافة بالعالم وتصل الرطوبة النسبية فى بعض بلدان الخليج العربى الى اكثر من ٩٥ ٪ ولكنها بصفة عامة تتراوح ما بين ١٣ ٪ الى ٩٠ ٪ ودرجة التبخر عالية جدا بالمقارنة بكمية الأمطار حيث تصل إلى اكثر من ٣٠٠٠ مم / سنويا.

النباتات النامية فطريا (بريا) فى مصر ودول الخليج العربى تعتبر من الناحية البيئية ثروة طبيعية متجددة يمكن الاعتماد عليها كمصدر محلى لكثير من الصناعات مثل صناعة الأعلاف والورق والحرير الصناعى والأدوية وكذلك لإنتاج الأخشاب الضرورية لعديد من الصناعات المهمة الأخرى ولذلك فإن دراسة الفلورا اى النباتات النامية بريا يعتبر من اولويات التنمية التى تسبق اية دراسات تطبيقية اخرى.

تحتوى النباتات الفطرية فى مصر ودول الخليج العربى على عديد من الأنواع النباتية التى لاحظ الدراسون إقبال المواشى والأغنام على رعيها grazing أو قطف اطرافها الطرية browsing دون غيرها من الأنواع الأخرى النامية معها فى المناطق نفسها وهذه دلالة قاطعة على صلاحيتها لتغذية هذه الحيوانات وسنذكر فيما يلى هذه الأنواع اعتمادا على المراجع العلمية التى تحتوى على النباتات الفطرية بمصر وبلاد الخليج العربى الست.

1 - Family Amaranthaceae

Amaranthus graecizans

2 - Family Avicenniaceae

Avicennia marina

3 - Family cactaceae

Opuntia ficus - indica

4 - Family Capparaceae

Dipterygium glaucum, Maeruae crassifolia

5 - Family caryophyllaceae

Gymnocarpos decander, Sphaerocoma aucheri

6 - Family Chenopodiaceae

Anabasis setifera, Atriplex dimorphostegia, A. farinosa, A. leucoclada. Beta vulgaris. Chenopodium album, C. murale, Haloxylon persicum, Hammada elegans, Kochia indica, Seiditzia rosmarinus, Suaeda aegyptiaca, S. monoica, S. vermiculata.

7 - Family Cistaceae

Helianthemum kahiricum, H.lippii

8 - Family Compositae

Artemisia herba-alba,. A.judaica, Atractylis cancellata, A.carduus, Echinops prostrata, E spinosissimus, Francoeuria crispa, Pulicaria undulata, Senecio glaucus, Sonchus oleraceus, Urospermum picroides.

9 - Family Convolvulaceae

Convolvulus arvensis, C. glomeratus, C. prostratus. C. pilosellifolitts. C. deserti

10 - Family Cruciferae

Anastatica hierochuntica, Diplotaxis acris, D. harra, Erucaria, crassifolia Eremobium aegyptiacum, Farsetia aegyptia, F. linearis, F. longisiliqua, Sisymbrium erysimoides, Zilla spinosa

11 - Family Gramineae (Grasses)

Aeluropus lagopoides, Arundo donax, Astenatherum forsskalii, Cenchrus ciliaris, Chloris virgata, Cutandia memphitica. Cymbopogon parkeri, Cynodon dactylon, Dactyloctenium aegyptium. Dismostactya biPinnate, Echinochloa colona, Halopyrum mucronatum, Leptochloa fused, Panicum turgidum, Pennisetum divisum, Phragmites australis, Saccharum spontaneum, Setaria verticillata, Sporobolus arabicus, S. ioclados. S. spicatus, Sorghum virgatum and Themeda triandra

12 - Family Leguminosae

Acacia arabica, A. ehrenbergiana, A. raddiana, 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.intricata, I.spinosa, Lotus garcinii, L. halophilous, Lotononis platycarpa, Medicago arabica, M.laciniata, M sativa, Prosopis cinerea, Trifolium foenum - gracacum, Vicia monantha, Sesbania spp.

13 - Family Malvacae

Malva parviflora

14 - Family Nitrariaceae

Nitraria retusa

15 - Family Palmae

Phoenix dactylifera

16 - Family Plantaginaceae

Plantago ciliata, P. ovata

17 - Family Portulacaceae

Portulaca oleracea

18 - Rhizophora ceae

Rhizophora nucronata

19 - Family Resedaceae
Caylusea hexagyna, Reseda arabica, R. muricata

20 - Family Rhamnaceae
Ziziphus spina - christi

21 - Family Solanaceae
Lycium shawii

22 - Family Typhaceae
Typha domingensis, T. elephantina

23 - Family Verbenaceae
Lippia nodiflora

24 - Family Zygohyllaceae
Fagonia bruguieri, F glutinosa, F. indica, F. ovalifolia, Tribulus omarense, T. terrestris and Zygophyllum simplex.

عدد كبير من هذه الأنواع النباتية تنمو فى بيئة ملحية.

أمثلة للنباتات الفطرية الملحية العلفية

Examples of the Fodder Halophytes

سنوضح فيما يلى أمثلة لبعض النباتات النامية فطريا فى تربة ملحية فى مصر وبلدان الخليج العربى أو فى بلدان اخرى من المنطقة الجافة بالعالم، وأجريت عليها دراسات وتجارب وتحاليل معملية، وذلك بهدف التوسع فى زراعتها كمحاصيل أعلاف غير تقليدية تروى بمياه الآبار المالحة او بمياه البحار مباشرة او بتركيزات مختلفة منها.

١- نباتات الكوخيا الملحية العلفية *Kochia* Fodder Halophytes

نباتات الكوخيا *Kochia* spp هى نباتات حولية كبيرة الحجم تشبه الشجيرات تتبع الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae تنمو فطريا فى كثير من بلدان المنطقة الجافة بالعالم-

مداها البيئى واسع لتحملها درجات الحرارة العالية وكذلك ملوحة التربة ولها جذور وتدية عميقة، تمتد داخل التربة الى أكثر من ٣ م، ولها عديد من الجذور الثانوية. أما مجموعها الخضرى فإنه يرتفع الى أكثر من ٣,٥ م فى نوع كوخيا انديكا *Kochia indica* والساق عديدة التفرع تحمل اوراقا عصيرية خضراء وتنتج هذه النباتات كميات هائلة من البذور صغيرة الحجم غنية بالمواد الغذائية. فى بيئتها الطبيعية تبدأ هذه النباتات فى الإنبات خلال شهر فبراير من كل عام وتصل إلى ذروة نموها الخضرى خلال شهر اغسطس، ثم تبدأ فى الجفاف حيث يتغير لونها الى اللون الرصاصى، ثم يموت النبات خلال شهر ديسمبر حيث تسقط البذور على الأرض، أو تنقل إلى أماكن أخرى بواسطة الرياح لتبدأ دورة حياة جديدة للنبات.

أثبتت التحاليل الكيميائية التى اجراها الدنجاوى (١٩٨٧) أن الأفرع الخضراء والجافة لنبات الكوخيا انديكا *Kochia indica* فى مصر تحتوى على المكونات التالية: ٨٤,٢٪، ٧,٧٪ ماء، ٠,٤٪، ١,٦٪ دهون، ٣,٤٪، ١٧,٦٪ بروتين، ٥,٢٪، ٣٥,٩٪ مستخلص خال من النتروجين، ٤,١٪، ٢٢,٩٪ ألياف، ٢,٦٪، ٢٤,٣٪ رمال على التوالى.

أما شيرود (١٩٧١، ١٩٧٣) فقد وجد أن كمية البروتين فى نبات كوخيا سكوباريا *Kochia scoparia* تصل الى حوالى ١٧,٩٪ ووجد أيضا أن الكتلة الحيوية لهذا النبات وصلت الى حوالى ٣,١١ طن علف جاف للهكتار الواحد فى شهر يوليو من كل عام، وهذا يدل على أن نبات الكوخيا يعتبر علفاً صيفياً وبناء على النتائج التى دلت على أن نباتات الكوخيا نوعى انديكا *K. indica*، وسكوباريا *K. scoparia* غنية بالعناصر الغذائية الحيوانية وكذلك لأن إنتاجها الخضرى (الكتلة الحيوية) عالى، اتجه تفكير كاتب هذا المقال لإجراء تجارب حقلية فى السعودية (زهران ١٩٨٦، ١٩٩٣) لاستزراع هذين النوعين فى أراض ملحية مع رى التجربة بمياه الآبار المالحة وذلك فى منطقة بحره الواقعة ما بين جدة ومكة حيث دلتا وادى فاطمة والتربة ملحية ومياه الآبار تحتوى على أملاح تحتوى ما بين ٥٥٠٠-١٠,٠٠٠ جزء فى المليون، وبدأت التجربة فى شهر فبراير وكانت تروى اسبوعيا بمياه الآبار المالحة واستمر النمو صحيا وفى شهر مايو وصل الغطاء النباتى فى ارض التجربة الى ٨٠٪ ولكن اقصى نمو النباتات (كوخيا إنديكا، وكوخيا سكوباريا) كان خلال شهر أغسطس حيث أخذت القياسات وكانت مايلى:

متوسط طول الشجيرة ٢٣٥ سم، ٢٢٠ سم متوسط طول الأفرع ٢٨٠، ٢٤٠ سم، متوسط وزن الشجيرة ٨,٥ كجم، ٥,٦ كجم لنوعى إنديكا وسكوبارى على التوالى.

هذا وقد أجريت التحاليل الإحصائية على الإنتاج الخضرى (العلفى) لهذين النوعين ووجد أنه يتراوح ما بين ٩,٧ – ٩,٨ طن علفا من كل هكتار يزرع بنبات الكوخيا. هذا وقد تمكن الكاتب من زراعة نباتات الكوخيا مرتين كل عام الأولى فى شهر فبراير، والثانية تبدأ فى شهر مايو، وهذا يعنى انه يمكن الحصول على محصولين علفيين منهما كل عام.

أفادت نتائج كثير من الدراسات ان نباتات الكوخيا تصلح للرعى مباشرة فقد ذكر زهران (١٩٩٣) أنه قد أجريت تجربة فى ولاية الاريزونا الأمريكية على قطيع من الأبقار يتكون من عدد ١٤ بقرة لرعى نبات الكوخيا سكوباريا لمدة ٢٩ يوما دون تزويدهم بأية أعلاف أخرى وكان الباحث يزن الأبقار يوميا فوجد أن كل بقرة يزداد وزنها بما يقرب من ٠,٤ كجم يوميا وبعد ٢٩ يوما زاد وزن البقرة الى حوالى ١٢ كجم، وزاد وزن القطيع كله حوالى ٣٣٥ كجم فى حوالى الشهر الواحد.

وفى مصر ذكر زهران (١٩٩٣) انه قد ترك بعض الحيوانات المجتره (الأبقار والخراف) وكذلك الحمير ترعى فى تجريته لمدة شهر واحد، وكانت الحيوانات تنمو طبيعيا دون ان تبدو عليها اى مظاهر الإعياء أو المرض.

بخصوص القيمة الغذائية والهضم لنباتات الكوخيا، فقد أفادت الدراسات فى الولايات المتحدة واستراليا ومصر التى ذكرها زهران (١٩٩٣) أن معدلات هضم بروتينات الكوخيا سكوباريا تعادل معدلات هضم البرسيم الحجازى (Alfalfa) وتفوق معدلات هضم النجيليات وأجريت تجربة أخرى فى مصر على تغذية الكباش بنبات الكوخيا انديكا حيث كانت الكباش تغذى يوميا على فترتين ٨ صباحا، ٣ مساءً وكان يقدم الى كل كبش عدد 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 فى علف البرسيم الحجازى (Alfalfa) كما هو موضح بالجدول التالى:

المكونات	علف الكوخيا انديكا (جاف)			برسيم حجازى جاف
	العلف المقدم (٪)	العلف المرفوض (٪)	العلف المستهلك (٪)	
مادة جافة	٩٣,٠٤	٩٤,٢	٩٣,٥٧	١٠٠
مادة عضوية	٧٩,٨	٩٠,,٨	٧٨,٧	٩١,٧
بروتين خام	١٨,٦	٧,٧	١٩,,٨	١٣,٩
ألياف خام	٣٥,٩	٤٨,٦	٣٥,٥	٤٠,٠
رماد	٢٠,١	٩,٤	٢١,٣	٨,٣

وكانت الكمية المرفوضة من نبات الكوخيا انديكا عبارة عن الأجزاء الصلبة من الافرع، والتى تحتوى على كميات قليلة من البروتين والرماد وكميات اكثر من الألياف والمادة العضوية بمقارنتها بالكميات التى قدمت، والتى استهلكت فى اكل الحيوانات. ومن ناحية اخرى كانت كميات البروتين الخام والرماد فى العلف المستهلك اكبر من تلك الموجودة فى علف البرسيم

أما معاملات الهضم للمكونات الغذائية لنبات الكوخيا انديكا فكانت كما يلى:

المادة الجافة ٦٠,٦ ٪، المادة العضوية ٦٠,٢ ٪ والنشا ٢٥,٨ ٪ والبروتين الخام ١٤,١ ٪ والنيتروجين الكلى المهضوم فكان حوالى ٤٦,٩ ٪ اقل منه فى حالة علف البرسيم الحجازى الذى يصل فيه الى حوالى ٥٠,٠٣ ٪ .

ب - نباتات الرغل (القطف) الملحية العلفية *Atriplex* Foder Halophytes

شجيرات الرغل (القطف *Atriplex* spp) مختلفة الأشكال والأحجام تتبع الفصلية الرمرامية Chenopodiaceae تنمو فى البيئة المالحة الساحلية والداخلية، ومعظم أنواعها ثبتت أهميتها كنباتات أعلاف، نذكر منها الأنواع التالية:

Atriplex amnicola,A. canescens, A. cinerea, A. halimus, A. inamaena, A. lentiformis, A. leucoclada, A. nummularia, A. polycarpa, A. undulata.

ولأهمية هذه النباتات من النواحى الرعوية والعلفية جذبت أنظار العلماء فى كثير من بلدان العالم، نذكر منهم على سبيل المثال لا الحصر، واتسون وآخرين (١٩٨٧)، مالكولم (١٩٨٦)، واتسون (١٩٩٠)، ماكيل (١٩٩٣)، أحمد وآخرين (١٩٩٤) الخ.

وأثبتت نتائج هذه الأبحاث والتجارب أن المحصول الخضرى لنبات الرغل نوع العدسى *A. lentiformis* فى صحراء الأريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية كان حوالى ١٤,٧ ٪ طن/ هكتار/ عام بعد ريه بمياه آبار مالحة تصل ملوحتها ما بين ١٢٠٠٠ – ١٥٠٠٠ جزء فى المليون، ووجد أيضا ان كميات البروتين التى تحتويها هذه الأنواع من نبات الرغل (القطف) تصل الى اكثر من ١٢ ٪ مما يضعه ضمن نباتات الأعلاف ذات القيمة الغذائية الجيدة. هذا وقد أفاد اولورى وآخرون (١٩٨٥) أنهم قد أجروا تجربة على عدد ٩ أنواع من نباتات الرغل، ووجدوا ان الانتاج الخضرى يصل الى حوالى ١٧٩٤ جم/م٢ نبات جاف اى حوالى ١٧٩٤٠ كجم/ هكتار نبات جاف.

أشار مالكولم (١٩٨٩) وواريل وآخرون (١٩٩٤) إلى تجاربهم الناجحة التى اجروها فى امريكا واستراليا لزراعة نباتات الرغل بإستخدام مياه الآبار التى تحتوى على ما بين ١٥٠٠٠– ٣٠٠٠٠ جزء فى المليون أملاح أما اولورى (١٩٨٨) فقد نجح فى الحصول على ما بين ٨– ١٧ طن وزن جاف من نبات الرغل من كل هكتار بعد رى النبات بـ ٤٠ ٪ من مياه البحر.

هذا وهناك عديد من التجارب الناجحة لإدخال زراعة كثير من انواع نبات الرغل من البلاد العربية وخاصة مصر وسوريا وتونس والمغرب– أما فى دولة الامارات العربية المتحدة وبناء على كتاب دائرة الزراعة والانتاج الحيوانى (١٩٨٧)، فقد أجريت تجارب على عدد (٦) ستة أنواع من نبات الرغل هى كما يلى:

(الرغل الملحى) *A.halimus* و (الرغل الأمريكى) *A. canescens* (والرغل العدس) *A. lentiformis* و (الرغل الكاليفورنى) *A.polycarpa* و (الرغل الإسترالى) *A. nummularia* و (الرغل السورى) *A. leucoclada* وذلك لاستزراعهم فى أربعة مناطق تتصف بأراضيها الملحية وهى: الزعلة، الساد، صبرا، السليمان مع ريها بمياه الآبار التى تتراوح ملوحتها ما بين: ٤٥٠٠، ٧٠٠٠، ٩٠٠٠، ١٩٠٠٠، ٢٥٠٠٠، ٣٠٠٠٠ جزء فى المليون على التوالى.

وقد ثبت نجاح جميع الأنواع التى جربت، ثم تم تحليل المجموع الخضرى لهذه الأنواع لمعرفة محتواها من البروتين التى كانت كما يلى:

الرغل الأستـرالى ١٢,٦٢٥ ٪، الرغل الأمـريكى ١٥,٧٥ ٪، الرغل السورى ١٤,٠ ٪، الرغل الملحى ١٣,٦٢٥ ٪، الرغل الكاليفورنى ١١,٨٧٥ ٪ والرغل العدسى ١١,١٨٧ ٪ وكلها نسب عالية تؤكد أن هذه الأنواع جميعا غنية بالمواد الغذائية الحيوانية، بالإضافة الى احتوائها على نسبة عالية من الحديد، التى تصل الى حوالى ٧٠ جزءاً فى المليون فى نبات الرغل الاسترالى.

جـ- البقوليات الملحية العلفية Leguminous Fodder Halophytes

تتصف فصيلة البقوليات Leguminosae بأنها تحتوى على عشرات من الأنواع النباتية التى تصلح لتغذية الحيوانات. وكما هو معروف فإن ملك الأعلاف وهو البرسيم الحجازى (الفالفا) *Medicago sativa* وكذلك البرسيم المصرى *Trifolium alexandrinum* يتبعان هذه الفصيلة.

وكما هو مبين بالجزء الأول من هذا البحث، هناك عدد كبير من الأنواع النباتية الفطرية ودول الخليج العربى تتبع هذه الفصيلة، منها أنواع تتحمل الملوحة بالتربة وحرارة الجو. ومن أهم هذه الأنواع ثلاثة أنواع من نبات السيسبان هى *Sesbania aegyptiaca, S. sesban, S.formosa* وكذلك شجر الغاف *Prosopis cinerea* الذى تحتوى اوراقه وثماره على نسبة عالية من البروتينات ونبات العاقول *Alhagi maurorum*، ومن أهم صفات البقوليات العلفية أنه يمكن حرث جذورها بالتربة لتزيد من خصوبتها، بالإضافة إلى أن مجموعها الخضرى يقدم كغذاء للحيوانات.

قدم أحمد وآخرون (١٩٩٤) دراسة عن أحد أنواع نبات السيسبان، وهو نوع *S.formosa* كأحد البقوليات سريعة النمو، والتى تتحمل درجة الملوحة العالية بالتربة ومحتواها البروتينى يتراوح ما بين ٢٥ – ٤٥/ جرام جاف من النباتات؛ ولذلك فإن الماشية تقبل على رعيها بشهية مرتفعة، وقد نجح البحاث فى زراعة هذا النوع من أنواع السيسبان فى تربة رملية ساحلية وريه بمياه الآبار التى تحتوى على حوالى ١٧٠٠٠ جزء فى المليون؛ حيث وصل

طول النبات الى حوالى ٣٥٠ سم بعد ثمانية اشهر من الزراعة. والجدول التالى يوضح نتائج تجربة أخرى للباحثين أنفسهم لزراعة نوعين من أنواع السيسبان باستخدام الماء العذب وتركيزين من ماء مالح (٦٠٠٠، ١٢٠٠٠) جزء فى المليون.

الإنتاج الخضرى (طن / هكتار/ عام)			
نوع النبات	ماء عذب	ماء مالح	
		٦٠٠٠ جزء فى المليون	١٢٠٠٠ جزء فى المليون
Sesbania sesban	٣٢	٢٢	١٢
Sesbonia aegyptiaca	١٥	١٣	٢

وهذا يعنى أن *S. sesban* أكثر تحملًا للملوحة من نوع *S. aegyptiaca* وإن إنتاجه الخضرى أكثر أيضاً.

فى دولة الإمارات العربية المتحدة ومن خلال النهضة الزراعية والتشجيرية الشاملة تم زراعة آلاف من أشجار نبات الغاف *Prosopis cinerea* فى مناطق شاسعة – وكما هو معروف فإن أوراق وثمار هذا النبات تعتبر غذاءً جيدا للحيوانات (أحمد وآخرون ١٩٩٤) ولذلك فإن الكاتب يقترح جمع هذه الأجزاء على فترات لتكون مادة خام محلية لصناعة الأعلاف، بعد اضافة بعض المكونات الضرورية الأخرى التى ترفع من قيمتها الغذائية.

نبات العاقول *Alhagi maurorum* من البقوليات ذات المدى البيئى الواسع التى تنمو فى أنواع عديدة من التربة الصحراوية، الملحية، الكلسية الخ، وفى الوقت نفسه تحتوى أجزاؤها الخضرية والجذرية على كميات كبيرة من المواد الغذائية، التى تجعل هذا النبات من النباتات العلفية المهمة فى مصر وبلاد الخليج العربى، لو تم استزراعه فى أراض ملحية أو فى أراض رملية، مع ريه بمياه الآبار غير العذبة.

فقد وجد الدمرداش وآخرين (١٩٩٦) أن المجموع الخضرى والمجموع الجذرى لهذا النبات البقولى الذى ينمو فطريا فى المستنقعات الملحية فى مصر يحتوى على المكونات التالية:

رماد ١٥ ٪، ١٠ ٪ أليـاف خـام، ٢٧,٥ ٪، ٤٠ ٪ كـربوهيـدرات ٥ ٪، ٥ ٪ بروتينات ٩,٥، ٥,٥ ٪ رماد ١١,٧ ٪، ٩,١ ٪ على التوالى.

د- النجيليات الملحية العلفية Fodder Halophytic Grasses

النباتات التى تتبع الفصيلة النجيلية Gramineae والتى يطلق عليها النجيليات Grasses غنية بالمواد الغذائية وخاصة فى بذورها ومجموعها الخضرى؛ ولذا فإنها تقدم كغذاء أخضر أو كعلف للحيوانات. وهناك عدد كبير من النجيليات ينمو فطريا فى المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية فى بلاد المنطقة الجافة بالعالم ومنها مصر ودول الخليج العربى، نذكر منها على سبيل المثال أنواعاً تتبع الأجناس التالية:

Aeluropus, Aristida, Arundo, Cynodon, Desmostachya, Halopyrum, Hordeum, Phragmites, Panicum, Pennisetum, Phalaris, Leptochloa. Saccharum, Sorghum, Spartina, Sporobolus.

وقد تم إجراء تجارب حقلية لاستزراع بعض من هذه الأنواع باستخدام مياه الآبار أو مياه البحر مختلفة التركيز فى ريها وذلك فى بعض بلدان الخليج العربى وخارجها – ففى دولة الامارات العربية المتحدة، أجرى ليث (١٩٩٤) تجربة ناجحة لاستزراع نوعين من النجيلتان، لهما احتمالات علفية عالية، وفى الوقت نفسه يتحملان درجة عالية من الملوحة فى التربة وحرارة الجو والنوعين، هما: *Spartina alternifolia, Sporobolus virginicus.*

وقد بدأت التجربة برى مائة بادرة من هذين النوعين بمياه آبار قليلة الملوحة (تحتوى على ٢٠٠٠ جزء فى المليون)، وبعد أن تمكنت البادرات فى النمو، اختار الباحث عدد ٦٥ نباتاً من كل نوع وقام بزراعتها فى تربة رملية، مع ريها بمياه تحتوى ٢,٠٠٠، ١٦,٠٠٠، ٣٠,٠٠٠، ٤٠,٠٠٠، ٥٢,٠٠٠ جزء فى المليون؛ أى تدرج ملحى يصل الى ملوحة مياه الخليج العربى وتركت النباتات تنمو فى صناديق خشبية داخل صوبة تحت درجة حرارة ١٢°م وكان الباحث يجرى قياساته وتحاليله على النباتات كل شهر خلال الأشهر الأربع المتتالية ديسمبر ١٩٩٣، يناير ١٩٩٤، فبراير ١٩٩٤، مارس ١٩٩٤، ووجد أن الوزنين الأخضر والجاف لنبات الأسبارتينا كانا فى بداية التجربة فى كل المعاملات ١٣,١ جم/ نبات، ٣,٢ جم/ نبات على التوالى، ثم وصلت الأوزان فى نهاية التجربة خلال مارس ١٩٩٤ إلى ما يلى:

(١) ١٣٣,١ جم/ نبات، ٣٨,٣ جم/ نبات على التوالى للنباتات التى رويت بمياه تحتوى على ٢٠٠٠ جزء فى المليون أملاح.

(٢) ١١٣,٢ جم/ نبات، ٣٨,١ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ١٦٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٣) ١٠٦,١ جم/ نبات، ٣٦,٥ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٣٠,٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٤) ٨٢,٧ جم/ نبات، ٢٩,٦ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٤٠,٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٥) ٨٢,٢ جم/ نبات، ٢٩,٩ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٥٢,٠٠٠ جزء فى المليون أملاح (تركيز أملاح مياه الخليج العربى) على التوالى، ووجد أن الوزنين الأخضر والجاف لنبات الأسبوروبولاس *Sporobolus* كانا فى بداية التجربة ٧,٨ جم/ نبات، ٢,٨ جم/ نبات، لكل معاملات الرى، ثم وصلا الى الأوزان التالية بعد نهاية التجربة فى مارس ١٩٩٤.

(١) ٣٣,٣ جم/ نبات، ١٥,١ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٢٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٢) ٣١,٤ جم/ نبات، ٢٤,٥ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ١٦٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٣) ١٦,٩ جم/ نبات، ٨,٥ جم/نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٣٠,٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٤) ٢١,٢ جم/ نبات، ٩,٩ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٤٠,٠٠٠ جزء فى المليون أملاح على التوالى.

(٥) ١٤,٨ جم/ نبات، ٧,١ جم/ نبات للنباتات التى كانت تروى بمياه تحتوى على ٥٢,٠٠٠ جزء فى المليون أملاح (مياه الخليج العربى) على التوالى.

وهذا يعنى أن هذين النوعين من النجيليات الاسباريتنا والأسيورويولاس التى تحتوى على ما بين ٥,٩ ٪، ٦,١ ٪ بروتين، ٢٢,٥ ٪، ٢٥,٣ ٪ ألياف، ١٢ ٪، ٢١ ٪ رماد على التوالى يمكن زراعتها فى أراض رملية، مع ريها بمياه مالحة يصل تركيز الأملاح فيها إلى تركيز مياه الخليج العربى ولكن الإنتاج الخضرى يزداد كلما قل تركيز الأملاح.

فى باكستان نجح أحمد وآخرون (١٩٩٤) فى زراعة ثلاثة أنواع من النجيليات، هى: *Panicum turgidum, Sporobolus arabicus, Leptochloa fusca*

فى أراض رملية مع ريها بمياه مالحة تحتوى على ما بين ١٨,٠٠٠، ٢٠,٠٠٠ جزء فى المليون، وكانت نتائج التجربة كما هو موضح بالجدول التالى:

نوع النبات	الإنتاج الخضرى (طن / هكتار/ عام)			
	الرى بمياه عذبة		الرى بمياه مالحة ١٨٠٠٠ – ٢٠٠٠٠ جزء فى المليون	
	وزن أخضر	وزن جاف	وزن أخضر	وزن جاف
Panicum	٨٥	٤١	٧١	٣٢
Sporobouls	٤٨	٢٠	٤٠	١٨
Leptochloa	٢٥	١٠,٥	٢٦	١٢

وهذه النتائج تدل على ما يلى:

(١) أنواع النجيليات الثلاث نجحت فى النمو فى أرض رملية، مع ريها بمياه مالحة تصل ملوحتها الى ٢٠,٠٠٠ جزء فى المليون.

(٢) نقص الإنتاج الخضرى الأخضر والجاف فى نوعى *Panicum, Sporobolus* عند ريها بالمياه المالحة عنه، عندما كانا يرويان بالمياه العذبة. أما نبات *Leptochloa* فإن محصوله الخضرى لم يتأثر بملوحة مياه الرى. وقد أفاد مالك وآخرون (١٩٨٦) أن نبات *Leptochloa fusca* يعتبر من النباتات المستساغة للحيوانات، والتى تتحمل الملوحة العالية بالتربة وقد قدم كعلف للجواميس والخراف والماعز ويقوم الفلاحون بزراعته فى

أراض سبخة فى ولاية البنجاب الباكستانية، بالإضافة الى أنه يمكن تخزينه أيضا كعلف جاف عند اللزوم حيث يمكن أخذ عدد ٤ حشات منه كل عام.

وقدر البحاث أن الإنتاج الإسبوعى لهذا النبات المنزرع تحت عوامل الملوحة فى باكستان وصل إلى حوالى ٤٢,١ طن / هكتار/ أسبوعيا (وزن جاف)، بالإضافة إلى أن زراعته فى الأراضى السبخة أدت الى تقليل الملوحة فى التربة؛ مما شجع الفلاحين لتفضيل هذا النبات النجيلى لزراعته فى الأراضى الملحية والمغمورة بالمياه.

هـ- نباتات القرم الملحية العلفية Mangroves : Fodder Halophytes

نباتات القرم (الشورة mangroves) أشجار وشجيرات تنمو بالمياه الضحلة ما بين المد والجذر بسواحل المحيطات والبحار والخلجان الواقعة بالمنطقة المدارية وتحت المدارية بالعالم شاملة مصر وبلدان الخليج العربى- وهى نباتات مقاومة للملوحة ومتأقلمة معها بنجاح.

من الناحية التصنيفية يوجد بالعالم حوالى ٥٥ نوعا من أنواع نبات القرم، تختلف فى أشكالها وصفاتها المورفولوجية وتبعا للعوامل البيئية الساحلية والمناخية فى المناطق التى تنمو فيها – يعتبرنوعا الأفيسينيا مارينا *Avicennia marina* والريزوفورا ماكروناتا *Rhizophora mucronata* الأكثر شيوعا وانتشارا عن بقية أنواع القرم. وهناك مراجع تفيد بأن الاسم العلمى لنبات الأفيسينيا مارينا يعود إلى اسم العالم العربى القديم ابن سينا، ولذلك فقد أطلق على هذا النبات أيضا نبات ابن سينا.

ينمو فى سواحل البحر الاحمر المصرى والسعودى، وفى منطقة الخليج العربى نوعان من أنواع نبات القرم وهما الافيسينيا مارينا الذى يميز سواحل مصر وكل دول الخليج العربى فيما عدا الكويت، وربما يعود عدم تواجده بالكويت إلى شدة برودة الجو شتاء حيث تصل درجة الحرارة ليلا إلى أقل من صفر درجة مئوية – وهناك نوع آخر من نباتات القرم وهو الريزوفورا ماكروناتا *Rhizophora mucronato* ينمو على سواحل مصر وسلطنة عمان.

تعتبر نباتات القرم من أهم النباتات الساحلية التى تكون نظاما بيئيا خاصا بها Man-grove Ecosystem غنياً بمكوناته العضوية – ذكر سكهوب وقريان (١٩٨٨) أن إنتاج المواد

العضوية فى بيئة نبات القرم بساحل الخليج العربى (المملكة العربية السعودية) يصل الى حوالى ٣ كجم / كم٢ بالمقارنة بأجزاء السواحل الأخرى التى لا تنمو عليها نباتات القرم والتى يصل فيها إنتاج المواد العضوية إلى أقل من ٠,١ كجم/ كم٢ ، وهذه الخاصية ناتجة بالطبع من نثار أوراق وأجزاء نباتات القرم التى تكون غذاء جيدا لعديد من الكائنات الحية البحرية مما يساعد فى تنوع هذه الكائنات فى السلسلة الغذائية الساحلية التى تكون أشجار القرم المنتج الأول فيها (فان دير فالك، آتيفيل ١٩٨٤) – وهذا يعنى أن النظام البيئى لنباتات القرم الغنى بمواده الغذائية يجذب الأسماك والكائنات البحرية الأخرى للاستيطان فيها؛ لتوافر الغذاء لها وأيضا لسهولة اختفائها بين النباتات مما يجعل غابات القرم أحد أهم المزارع الطبيعية للثروة السمكية، ومن هنا تاتى أهمية هذه النباتات خاصة فى مصر ودول الخليج العربى حيث تقل الموارد الغذائية للحيوانات والأسماك لوقوعها فى الحزام الصحراوى الجاف بالعالم – بالإضافة إلى اعتماد الإنسان الخليجى على الأسماك كغذاء رئيسى.

نباتات القرم لا يحتاج لزراعتها وإكثارها إلا لمياه البحر مباشرة وتربة رملية أو طينية ودرجة حرارة عالية ورطوبة جوية عالية أيضا – وكلها عوامل بيئية متوفرة فى سواحل مصر (البحر الأحمر) والخليج العربى– إن أوراق نبات القرم نوع الأفيسينيا مارينا التى تحتوى على حوالى ١٣ ٪ من وزنها الجاف بروتينات (جهاد ١٩٩٦ ، زهران والأنصارى ١٩٩٦) يمكنها أيضا أن تكون غذاء أخضر أو علفاً جافاً مصنع للماشية، وعلى الرغم من ذلك فقد لعب الانسان فى الماضى دورا سلبيا أسهم فى اختفاء مساحات شاسعة من غابات القرم، مما أدى إلى تصحر فى أجزاء كبيرة من سواحل مصر والخليج العربى، وهذا مما دعى المسئولين فى مصر وكل دول الخليج إلى إجراء تجارب حقلية وعلى نطاق واسع لاستزراع نباتات القرم، ليس فقط نوع الأفيسينيا مارينا، ولكن أنواعاً أخرى مثل رايزوفور استايلوزا *Rhizophora stylosa* المستوردة من اليابان ونوع رايزوفورا ماكروناتا *Rhizophora mu-cronata* الذى يوجد بكميات قليلة على سواحل بعض الجزر الواقعة بالخليج العربى مثل جزيرتى صيرينى ياس والشمالية فى دولة الإمارات العربية المتحدة (زهران والأنصارى، ١٩٩٧).

و - نبات البنجر : محصول أعلاف ملحي Fodder Halophytic Beets

نبات البنجر *Beta vulgaris* يتبع الفصيلة الرمرامية Chenopodiaceae أحد النباتات ذات الجذور المتشحمة والغنية بالمواد الغذائية، والتى لها احتمالات علفية عالية فى بلاد المناطق الجافة بالعالم حيث نجحت زراعته فى أراض رملية مع ريه بمياه الآبار المالحة، وذلك بناء على التجارب التى أجراها أحمد وآخرون (١٩٩٤) مستخدما مياه رى تحتوى على ١٧٠٠٠ سبعة عشر ألف جزء فى المليون أملاح ، وبالمقارنة مع النباتات التى تم ريها بمياه عذبة، كان وزن المجموع الخضرى والجذرى كما هو موضح بالجدول التالى:

	الوزن الأخضر (جم/ نبات)		الوزن الجاف (جم/ نبات)	
جزء نبات البنجر	مياه عذبة	مياه مالحة ١٧٠٠٠ اجزاء فى المليون	مياه عذبة	مياه مالحة ١٧٠٠٠ جزء فى المليون
المجموع الخضرى	٩٥– ١١٨	٨٨– ١٢٩	١٩ – ٢٣	٢٢ – ٢٤
الجذر	١٣٢– ١٣٩	١١٢– ١٣٦	٣٠– ٥٦	٢٠– ٢٩

وتؤكد هذه النتائج أن رى النبات بمياه الآبار المالحة حتى ١٧٠٠٠ جزء فى المليون قللت بنسبة ضئيلة جدا فى المحصول العلفى لنبات البنجر، هذا وقد وجد البحاث أن إضافة سماد البوتاسيوم تزيد من الإنتاج العلفى للنبات المنزرع فى تربة ملحية.

الاستنتاجات

قدم البحث دراسة تصنيفية وتجريبية للنباتات الفطرية العلفية فى مصر ودول الخليج العربى، ومنها يمكن استنتاج ما يلى:

١ – صحارى وجبال المستنقعات الملحية الساحلية والداخلية فى مصر ودول الخليج العربى غنية بثرواتها النباتية الفطرية، التى يمكن أن تكون العمود الفقرى للتنمية البيئية فى تلك

الدول – هذه النباتات تتميز بصفات مورفولوجية وفسيولوجية تمكنها من النمو والتكاثر تحت عوامل الاجهادات البيئية المتطرفة: درجة حرارة عالية – قلة الأمطار، درجة التبخر العالية وملوحة التربة.

٢ – عدد كبير من الأنواع النباتية الفطرية فى مصر ودول الخليج العربى تحتوى على مكونات غذائية (بروتينات– دهون– كربوهيدرات الخ) بنسبة عالية تؤكد صلاحيتها لتكون غذاء جيدا للماشية دون أن يحدث أكلها أية أعراض جانبية للحيوانات التى تتغذى عليها.

٣ – الأنواع النباتية الفطرية العلفية والتى تتحمل الملوحة بالتربة يمكن التوسع فى زراعتها فى تربة رملية مع ريها بمياه الآبار المالحة أو بمياه البحر مباشرة أو بتركيزات مختلفة وذلك لتكون محاصل علفية غير تقليدية.

٤ – الأنواع النباتية العلفية الملحية التى يوصى البحث بإدخال زراعتها أو التوسع فى زراعة الموجود فى دول الخليج تشتمل على 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 والاسبوروبولاس.

٥ – يمكن الاعتماد على المحصول الخضرى لهذه النباتات – إذا أدخل كمحصول أعلاف غير تقليدى فى مصر ودول الخليج العربى – كغذاء أخضر للماشية أو لتصنيعه كعلف جاف.

نباتات الشورة وتطوير البيئة الساحلية Mangroves and Shoreline Development

كما سبق ذكره– نباتات الشورة Mangroves هى أشجار أو شجيرات تنمو بالمياه الضحلة على سواحل البحار والمحيطات الواقعة ما بين مدارى الجدى والسرطان، لذلك يطلق عليها نباتات مدارية Tropical Plants.

ويعتمد انتشار هذه النباتات على السواحل على أربعة عوامل بيئية أساسية، هى:

١ – درجة حرارة الجو.

٢ – ملوحة المياه

٣ – طبيعية تربة السواحل.

٤ – قوة ومدى المد البحرى والأمواج.

وتعتبر الشورة بصفة عامة من النباتات المالحة الاختيارية Facultative Halophytes، حيث تنمو فى مناطق ساحلية لا تستطيع أن تنمو فيها نباتات المياه العذبة، لذا يمكن زراعتها بمياه البحر مباشرة، ومن ناحية أخرى فإن تلك النباتات لا تتحمل برودة الجو، وهذا ما يفسر ازدهارها فى المناطق الساحلية التى يزيد فيها متوسط درجة حرارة الجو لأبرد شهور السنة عن ١٥°م، وعدم نموها على سواحل المناطق الباردة فى العالم شمال وجنوب المنطقة المدارية، ونظرا لأنها تنمو فى مياه البحر الضحلة التى تقل فيها نسبة الاكسجين، فإن تلك النباتات قد تغلبت على هذه المشكلة بوجود نوعين من الجذور: جذور تنمو إلى أسفل لتدعيم النباتات بالتربة، وجذور تنمو إلى أعلى للتنفس فوق سطح الماء.

هناك حقيقة علمية تميز نباتات الشورة عن غيرها من النباتات، وهى أن بذورها تبدأ فى الإنبات أثناء وجودها على أفرع الشجرة أو الشجيرات، ثم تسقط فتنغمس جذورها الصغيرة فورا فى التربة ثم تكمل نموها بعد ذلك.

قسمت نباتات الشورة تبعا لطبيعة أرض السواحل التى تنمو عليها الى ثلاثة أقسام، هى:

١ – شورة الشعاب المرجانية.

٢ – شورة التربة الرملية الطينية.

٣ – شورة التربة العضوية.

التربة النموذجية لنمو هذه النباتات هى التربة الطينية التى تحتوى على نسبة عالية من المواد العضوية، أما التربة التى تكونت من صخور جرانيتية أو كوارتزية فتعتبر غير صالحة لنمو هذه النباتات.

يعتبر عامل المد والجذر بالبحار أحد العوامل المهمة، التى لا يؤثر فقط على نمو هذه النباتات، بل يؤثر كذلك على اتساع رقعة غطائها الخضرى على الساحل، وقد وجد أن أنسب

المناطق الساحلية لغزارة هذه النباتات هى الخلجان المحمية من الأمواج العالية والمد القوى، 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 التى يصل عدد أنواعها الى ٥٥ نوعا، تتبع ١٦ جنسا، و ١١ فصيلة، لكن هذه الأنواع تختلف فى طبيعة انتشارها على تلك السواحل، إلا أن جنسى *Rhizophora*, *Avicennia* هما الأكثر انتشارا عن باقى الأجناس، وجدير بالذكر أن اسم أفيسينيا يعود إلى العالم العربى الشهير ابن سينا الذى يعتبر أول من كتب عن هذه النباتات وعن فوائدها.

أهمية نبات الشورة:

ربما يسأل سائل: هل لنبات الشورة أهمية ما؟ والجواب عن هذا السؤال بالإيجاب، نعم، لنباتات الشورة فوائد بيئية واقتصادية كثيرة، مهمة، نذكر منها أن غطاءها النباتى يعمل على بناء وتثبيت التربة على السواحل وحماية تلك السواحل من عوامل التعرية، وهناك الكثير من الأمثلة على ذلك، فقد ذكر البحاث أن نباتات الشورة نوع *Rhizophora apiculata* قد أدخلت على سيلان «سريلانكا حاليا» واستزرعت على الساحل هناك فى مناطق مصاب الوديان بغرض بناء التربة وتثبيتها، تمهيدا لاستغلالها فى زراعة الأرز، وقد نجحت التجربة نجاحا كبيرا، لذا فإنها طبقت فى مناطق أخرى من العالم، وبالاضافة إلى تلك الأهمية فإن أجزاء نباتات الشورة «الثمار، الأوراق، القلف، الجذور التنفسية» يمكن أن تستخدم كمواد أساسية لكثير من الصناعات لإنتاج الأصباغ، والراتنجات ومواد الدباغة، وكذلك لصناعة القوارب وعلب الكبريت والعلب الخشبية، وتعتبر نباتات الشورة فى كثير من السواحل مصدرا مهماً للوقود والأوراق كغذاء أخضر للماشية.

وقد ذكر العالم ثيوفراستاس Theophrastus عام ٣٠٥ قبل الميلاد، أن مستخلص بادرات بعض نباتات الشورة كان يستخدم قديما كمقو جنسى عام للرجال، وهذا ما أكده عالم النبات المغربى ابن عباس عام ١٢٣٠م، وأضاف ايضا أنه كانت تستخلص من هذه النباتات مواد طبية لعلاج أمراض اللثة والكبد، وقد أجريت حديثا تحاليل كيميائية على أجزاء نباتات

الأفيسينيا مارينا التى تنمو على سواحل المملكة العربية السعودية، واتضح انها تشتمل على المواد التى تعتبر مصدرا لإنتاج الهرمونات المقوية للرجال.

وهناك فوائد أخرى غير مباشرة لنباتات الشورة نذكر منها أن بيئتها تعتبر مكانا ملائما لنمو ومعيشة وتكاثر أنواع كثيرة من القشريات والأسماك، ومثال ذلك واضح فى كثير من المناطق مثل عشيرة الشورة على سواحل فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية، التى تعيش فيها كميات ضخمة من القشريات والأسماك ذات القيمة الاقتصادية العالية مثل الاستاكوزا، الروبيان «الجمبرى»، السلمون، البورى، سرطان البحر، سمك النهاش، سمك الطبل، وكثير من الطحالب ذات القيمة الغذائية العالية.

واتجه علماء البيئة النباتية فى العالم – نظرا لفوائدها الكثيرة المباشرة– لإجراء دراساتهم وتجاربهم وبحوثهم على استزراع نباتات الشورة فى المناطق الساحلية المدارية التى تخلو منها، أو التى لا توجد بها أنواع كثيرة من تلك النباتات، وقد نجحوا فى استزراعها باستخدام البذور أو البادرات أو الشجيرات، وقد ذكر العالم الأمريكى نيس «١٩٧٢م» أن جزر هاواى بالمحيط الباسفيكى لم يكن فيها نباتات الشورة حتى عام ١٩٠٥م، وعندما أدخلت زراعتها على سواحل هذه الجزر نجحت نجاحا كبيرا، وكونت غابات ساحلية كثيفة يزيد ارتفاع الأشجار فيها حاليا عن ٢١ متراً، وهناك تجارب ناجحة فى مناطق مدارية أخرى مثل فلوريدا، وسريلانكا، والفلبين، وماليزيا.. الخ.

الشورة .. وسواحل البلاد العربية

هل تنمو الشورة على سواحل البلاد العربية؟ إذا نظرنا الى خريطة العالم العربى، نرى أن بلدانه تطل على سواحل البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر وبحر العرب والمحيطين الهندى والأطلنطى والخليج العربى وخليجى السويس والعقبة، ولكن يقتصر نمو نباتات الشورة على السواحل الجنوبية «جنوب خط عرض ٢٨° ش»، وهذا يعنى أن هذه النباتات لا وجود لها على الاطلاق على سواحل البحر الأبيض المتوسط والأجزاء الشمالية من سواحل الخليج العربى وخليجى السويس والعقبة وساحل المحيط الاطلنطى، والنوع السائد هو نبات *Avicennia marina*، وتوجد الأنواع الأخرى فى مناطق محدودة من سواحل البحر الأحمر وبحر العرب والمحيط الهندى مثل نوعى *Rhizophora mucronata, Brugiuera gym-*

norrhyza ، وللأسف الشديد كان لعوامل التقطيع والرعى الجائرين لهذه النباتات الساحلية المعمة آثار سيئة جدا على حالة هذه النباتات حيث خلت أجزاء كبيرة من تلك السواحل منها تماما بالإضافة الى عامل هدم آخر وهو تلوث مياه البحار بالزيت المتسرب من ناقلات البترول خاصة فى مياه البحر الأحمر الضيق، وأدى هذا العامل الجديد الى موت عدد كبير من تلك النباتات، وستعمل كل هذه العوامل الهدامة حتما على تدهور هذا الغطاء النباتى من السواحل العربية، وسيترتب عليه توابع بيئية سيئة، وبناء عليه فإن مشروعا علميا متكاملا لدراسة المحافظة على الغطاء النباتى الحالى لنباتات الشورة على سواحل البلاد العربية، وإدخال أنواع أخرى منه لا توجد على تلك السواحل، وثبتت أهميتها الاقتصادية فى سواحل أخرى العالم، سيؤدى حتما إلى تطوير البيئة الساحلية العربية وتشجيرها بهذه النباتات التى لاتحتاج إلى مياه عذبة بل مياه البحر فقط، كما أنها ليست بحاجة الى رعاية سوى حمايتها من تدخل الانسان وحيواناته ونفطه.

إنها الطريقة المثلى لتحويل السواحل العربية إلى غابات مثمرة.

وفى النهاية فقد حاولنا فى الدراسة السابقة توضيح المفهوم العلمى السليم لما يعنى، بعلم البيئة النباتية التطبيقية Applied Plant Ecology .. هذا العلم الذى يهدف أساسا إلى تنمية البيئات المختلفة بالعالم، خاصة الصحارى الجافة وشبه الجافة التى تغطى معظم مساحات وطننا العربى.. وذلك باستخدام الموارد النباتية الطبيعية المتجددة.. وربما نستطيع أن نطلق عليه علم البيئة النباتية التجريبية Experimental Plant Ecology حيث تجرى من خلال الطرق العلمية السليمة المرتبطة بهذا العلم، تجارب حقلية (ويقصد بالحقل هنا الصحارى الداخلية والساحلية ذات التربة الملحية وغير الملحية) لاستزراع بعض النباتات البرية الجفافية والملحية المختارة، بعد أن نكون قد توصلنا إلى أهميتها من الناحية الاقتصادية.

فمنها نباتات غنية بموادها الغذائية وتصلح لإنتاج أعلاف الحيوانات.

وأخرى ذات جذوع وأفرع قوية تصلح لإنتاج الأخشاب والوقود.

ومجموعة ثالثة منتجة للألياف، ومن ثم يمكن استخدامها كمادة خام فى صناعة الورق والحرير الصناعى.

ومجموعة رابعة تحتوى على مكونات كيميائية فعالة ويمكن استخدامها فى صناعة الأدوية.

ومجموعة خامسة لها المقدرة على تثبيت الكثبان الرملية التى تزحف على الكساء الخضرى فى كثير من الصحارى العربية.

ومجموعة سادسة تستطيع امتصاص الأملاح الزائدة من التربة الملحية وتحويلها الى تربة غير ملحية تصلح لزراعة المحاصيل التقليدية Conventional Crops.

ومجموعة سابعة يمكن ان تزرع على شواطىء البحار لتحويلها الى غابات ساحلية منتجة.

كل هذه النباتات لها صفاتها وتحوراتها التى تميزها عن غيرها، وتمكنها من النمو والتكاثر تحت عوامل الجفاف والملوحة، أى يمكن اعتبارها محاصيل غير تقليدية - Non Conventional crops.

وهذا يعنى أن علم البيئة النباتية التطبيقية يعتبر العلم الذى يقدم النباتات البرية على اعتبار أنها الملاذ الوحيد لزراعة الصحارى، ومن ثم مقاومة التصحر الذى نعانى منه بشدة، ليس فى العالم العربى فقط، ولكن فى كل البلدان الواقعة فى المنطقة الجافة من العالم.