التصحر والجفاف

التصحر هو تعرض الأراضي للتدهور ويحدث التصحر نتيجة لنشاطات الإنسان وتغيرات المناخ. والتصحر لا يشير إلى اتساع الصحارى الحالية بل انه يحدث لأن النظم الإيكولوجية في الأراضي الجافة، والتي تغطى أكثر من ثلث أراضى العالم تتعرض بصورة شديدة للاستغلال المفرط والاستخدام غير المناسب للأراضي. ويمكن أن تتقوض خصوبة الأرض نتيجة للفقر وعدم الاستقرار السياسي وإزالة الغابات والرعي الجائر وأساليب الري الرديئة. ويتضرر نحو 250 مليون نسمة من التصحر بصورة مباشرة. وعلاوة على ذلك، أصبح نحو ألف مليون (أو مليار) نسمة في أكثر من مائة بلد معرضين لمخاطر التصحر. ويندرج في هذه الفئة من السكان الكثير من المواطنين الأشد فقرا والأكثر تهميشا والضعفاء من الناحية السياسية. (اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر: عجالة تفسيرية).

وعرف التصحر بشكل أخر هو تعرض الأرض للتدهور في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة، مما يؤدي إلى فقدان الحياة النباتية والتنوع الحيوي بها، ويؤدي ذلك إلى فقدان التربة الفوقية ثم فقدان قدرة الأرض على الإنتاج الزراعي ودعم الحياة الحيوانية والبشرية. ويؤثر التصحر تأثيرًا مفجعًا على الحالة الاقتصادية للبلاد، حيث يؤدي إلى خسارة تصل إلى 40 بليون دولار سنويًّا في المحاصيل الزراعية وزيادة أسعارها.

في كل عام يفقد العالم حوالي 691 كيلومتر مربع من الأراضي الزراعية نتيجة لعملية التصحر، بينما حوالي ثلث أراضي الكرة الأرضية معرضة للتصحر بصفة عامة. ويؤثر التصحر على القارة الإفريقية بشكل خاص، حيث تمتد الصحاري على طول شمال أفريقيا تقريبًا. كما أنها أصبحت تمتد جنوبًا، حيث إنها اقتربت من خط الاستواء بمقدار 60 كم عمَّا كانت عليه من 50 سنة، وفي أكثر من 100 بلد من بلاد العالم يتأثر ما يقارب البليون نسمة من إجمالي سكان العالم البالغ عددهم 6 بلايين نسمة بعملية تصحر أراضيهم؛ مما يرغمهم على ترك مزارعهم والهجرة إلى المدن من أجل كسب العيش.

يخلق التصحر جوًّا ملائمًا لتكثيف حرائق الغابات وإثارة الرياح، مما يزيد من الضغوط الواقعة على أكثر موارد الأرض أهمية ألا وهو الماء. وحسب تقرير الصندوق العالمي للطبيعة (World Wide Fund for Nature) فقدت الأرض حوالي 30% من مواردها الطبيعية ما بين عامي 1970م و1995م.

حيث تثير الرياح الأتربة في الصحاري والأرض الجافة وتدفعها حتى تصل إلى الكثير من مدن العالم، وتصل الأتربة من صحاري إفريقيا إلى أوروبا من خلال رياح الباسات حتى أنها

تصل إلى أراضى الولايات المتحدة الأمريكية، ويتم استنشاق تلك الأتربة التي قد ثبت أنها تزيد من معدلات المرض والوفاة.

يحتفل العالم يوم 17 يونيو من كل عام باليوم العالمي لمواجهة التصحر والجفاف.

أسباب التصحر

بالإضافة إلى تأثير عوامل الطقس على عملية التصحر فإن الكثير من العوامل البشرية أيضًا تؤدي إليها:

- الاستغلال المفرط أو غير مناسب للأراضي الذي يؤدي إلى استنزاف التربة.
- إزالة الغابات التي تعمل على تماسك تربة الأرض.
- الرعي الجائر يؤدي إلى حرمان الأراضي من حشائشها.
- أساليب الريّ الرديئة بالإضافة إلى الفقر وعدم الاستقرار السياسي أيضًا كل هذا يؤثر سلبًا على الأراضي الزراعية.

في عام 1994م نظمت الأمم المتحدة مؤتمرًا دوليًّا لمكافحة التصحر، وأوصت بإيجاد تعاون دولي لمكافحته، كما أوصت الدول المتعرضة للتصحر والجفاف بإعداد برامج تكون أهدافها التعرف على العوامل المساهمة في عملية التصحر واتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحته والوقاية منه والتخفيف من حدة آثار الجفاف. وينبغي أن تحتوي هذه البرامج على:

- أساليب لتحسين مستوى قدرات البلاد من حيث علوم الأرصاد والطقس والمياه ومن حيث التنبؤ بجفاف قادم.
- برامج لتقوية استعداد البلاد لمواجهة وإدارة إصابة البلاد بالجفاف.
- تأسيس نظم لتأمين الغذاء بما في ذلك التخزين والتسويق.
- مشاريع بديلة لكسب الرزق مما قد يوفر لأصحاب الأراضي وسائل بديلة لمصادر دخولهم في حالة إصابة أراضيهم بالجفاف.
- برامج الري المستدام من أجل المحاصيل والمواشي معًا.
- برامج للإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.
- برامج لتعليم الأساليب الملائمة للزراعة.
- تطوير مصادر مختلفة للطاقة وحسن استغلالها.
- تقوية إمكانات البحث العلمي والتدريب في البلاد في مجالات التصحر والجفاف.
- برامج تدريب للحفاظ على الموارد الطبيعية والاستغلال المستدام لها.

- توفير التدريب المناسب والتكنولوجيا المناسبة لاستغلال مصادر الطاقة البديلة، خاصة المصادر المتجددة منها بهدف التقليل من استخدام الخشب كمصدر للوقود.
- تنظيم حملات توعية للمجتمع العام.
- تطوير مناهج الدراسة وزيادة توعية الكبار حول الحفاظ والاستغلال الملائم وحسن إدارة الموارد الطبيعية في المناطق المصابة.

من الأمثلة الحية للتصحر ما يعانيه الصين حاليًا؛ حيث عانى هذا العام من أشد العواصف الترابية في تاريخه، وتتعرض أجزاء كبيرة من شمال البلاد إلى عملية التصحر حيث تهدد العواصف الترابية بابتلاع قرية لانجباوشان، حيث ستبدأ أول بيوتها في الاختفاء تحت الرمال في خلال عامين. تزحف الرمال نحو القرية بمقدار 20 مترًا في العام الواحد وليس بمقدرة القرويين إلا الانتظار. وهذا هو ثمن إزالة الغابات والرعي الجائر،وتقود الحكومة الصينية الآن حملة قومية لتشجير الصحراء على أمل أن تمتد الأشجار بجذورها لتمسك بالرمال المتحركة. كما أن الحكومة قامت بمنع إزالة الغابات، ولكن الحكومة الصينية تعترف بأن هذه الإجراءات ليست كافية، حيث أصبح معدل نمو الصحراء في الصين 200 كيلومتر في الشهر.

يُعَدّ التصحر من أخطر المشكلات التي تواجه العالم بصفة عامة، والقارة الأفريقية بصفة خاصة؛ ولذلك خصصت الأمم المتحدة اليوم العالمي ضد التصحر والجفاف في السابع عشر من يونيو من كل عام. ولعل استعراض بعض الأرقام والإحصائيات يكون كفيلاً بإلقاء الضوء على فداحة المشكلة:

- فعلى الصعيد العالمي، يتعرض حوالي 30% من سطح الأرض لخطر التصحر مؤثرًا على حياة بليون شخص في العالم.
- أما ثلث الأراضي الجافة في العالم قد فقدت بالفعل أكثر من 25% من قدرتها الإنتاجية.
- كل عام يفقد العالم 10 ملايين هكتار من الأراضي للتصحر. (الهكتار = 10 آلاف متر مربع).
- وفي عام 1988 فقط كان هناك 10 ملايين لاجئ بيئي.
- ويكلف التصحر العالم 42 بليون دولار سنويًّا، في حين تقدر الأمم المتحدة أن التكاليف العالمية من أجل الأنشطة المضادة للتصحر من وقاية وإصلاح وإعادة تأهيل للأراضي لن تتكلف سوى نصف هذا المبلغ (ما بين 10 – 22.4 بليون دولار سنويًّا).

التصحر في أفريقيا

وإذا كان هذا هو وضع المشكلة عالميًّا، فإن القارة السمراء تأتي في مقدمة قارات العالم من حيث التأثر بالمشكلة؛ حيث إن:

- 32% من أراضي العالم الجافة موجودة بالقارة الأفريقية.
- 73% من الأراضي الجافة بأفريقيا المستخدمة لأغراض زراعية قد أصابها التآكل أو التعرية.
- في بعض المناطق بالقارة الأفريقية تفقد أكثر من 50 طنًّا من التربة لكل هكتار من الأرض سنويًّا. هذا يساوي فقدان 20 بليون طن من النيتروجين، و2 بليون طن من الفوسفور، و41 بليون طن من البوتاسيوم سنويًّا.
- أكثر الأراضي تأثرًا في القارة الأفريقية موجودة في سيراليون، ليبيريا، غينيا، غانا، نيجيريا، زائير، جمهورية أفريقيا الوسطى، إثيوبيا، وموريتانيا، النيجر، السودان، والصومال.

مشكلة التصحر بالقارة الأفريقية مشكلة متداخلة ومعقدة لعل أهم عواملها الفقر، والذي يؤدي إلى سوء استخدام الأراضي الزراعية من أجل إنتاج أكبر كمية ممكنة من المحصول، وهو ما يؤدي إلى تدهور التربة، وبالتالي تعريتها، والتي تمثل بداية عملية التصحر. هذا، وبالتالي يؤدي إلى هجرة أصحاب الأراضي المتصحرة داخليًّا وعبر الحدود، وهو ما يؤدي إلى زيادة الضغط على الأراضي الزراعية في البلاد المستقبلة، وهو ما يزيد من الضغوط الاجتماعية والسياسية والنزاعات العسكرية، وبالتالي دخلت القارة في حلقة مفرغة لا تنتهي.

- حالات التصحر :

تختلف حالات التصحر ودرجة خطورته من منطقة لأخرى تبعا لاختلاف نوعية العلاقة بين البيئية الطبيعية من ناحية وبين الإنسان .

وهناك أربع درجات أو فئات لحالات التصحر حسب تصنيف الأمم المتحدة للتصحر

أ–تصحر خفيف :

وهو حدوث تلف أو تدمير طفيف جدا في الغطاء النباتي والتربة ولا يؤثر على القدرة البيولوجية للبيئة

ب–تصحر معتدل :

وهو تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي وتكوين كثبان رملية صغيرة أو

أخاديد صغيرة في التربة وكذلك تملح للتربة مما يقلل الإنتاج بنسبة 10-15 %

ج- تصحر شديد:

وهو انتشار الحشائش والشجيرات غير المرغوبة في المرعى على حساب الأنواع المرغوبة والمستحبة وكذلك بزيارة نشاط التعرية مما يؤثر على الغطاء النباتي وتقلل من الإنتاج بنسبة 50%.

د-تصحر شديد جدا :

وهو تكوين كثبان رملية كبيرة عارية ونشطة وتكوين العديد من الأخاديد والأودية وتملح التربة ويؤدى إلى تدهور التربة وهو الأخطر في أنواع التصحر .

العوامل التي تسهم في التصحر :

هناك العديد من العوامل المؤثرة والتي تسبب التصحر وهذه العوامل متداخلة مع بعضها البعض من هذه العوامل :

1- العوامل الطبيعية: وهى التي تحدث بدون تدخل الإنسان

2- المناخ :

مثل قلة الأمطار بصفة عامة وتكرار الجفاف والتباين في كمية الهطول السنوي للإمطار وتوزيعها وارتفاع درجة الحرارة .

3- أسباب ناتج عن النشاط الإنساني : وهذه الأسباب يمكن أن تعود ألي آلاتي :

زيادة عدد السكان وبالتالي زيادة الاستهلاك وكذلك التطور العمراني والاقتصادي مما دفع الإنسان إلى زيادة استغلال الموارد الطبيعية إلى حد الإسراف وينتج عنه الآتي :

تدهور الغطاء النباتي للمراعى :

يحدث التدهور بسب الرعي الجائز وقطع الأشجار والشجيرات المرغوبة وتدمير الغابات بهدف إنتاج الأخشاب والصناعات الخشبية الأخرى .

فالإفراط الرعوي يعنى أن يحمل المرعى عددا أو أنواع من الحيوانات لا تتفق مع طاقة المرعى و بالتالي يحدث تدمير سريع للغطاء النباتي في هذه المناطق وما يصاحبه من تعرية للتربة وضعف القدرة البيئية على التعويض النباتي ومن المعروف أن الكثرة الحيوانية في هذه المناطق محصلة طبيعية لما يسيطر عليه أصحاب المواشي من تقاليد ومفاهيم خاطئة تدعوهم بالاهتمام الكثرة العددية دون اعتبار لأي عوامل أو نتائج أخرى مما يضاعف من حجم المشكلة فيجب الآخذ في الاعتبار حساب حمولة المرعى حتى لا يحدث تصحر لهذا المرعى وكذلك انتشار الحشائش والنباتات الغير مرغوبة أو المستساغة في المرعى محل النباتات والأعشاب المستساغة .

تدهور التربة الزراعية :

تتعرض التربة الزراعية الخصبة وخاصة حول المدن إلى الزحف العمراني مما يترتب على ذلك خسارة مساحات كبيرة منها وهذا الزحف يأخذ أشكالا متعددة منها أبنية سكنية منشئات صناعية أيضا بالإضافة إلى ذلك فان عمليات المرعى غير المرشدة أدت إلى خسارة مساحات واسعة في كثير من المناطق الزراعية المروية وأيضا العامل الاجتماعي ويمكن إجمال التدهور أو التصحر حسب ضر وف المنطقة المعنية إلى الأتي :

1-تدهور بفعل الرياح

2- تدهور بفعل المياه

3. تدهور فيزيائي .

4 . تدهور كيميائي.

5. تدهور حيوي .

الضغط الزراعي : ويقصد به تكثيف الاستخدام الزراعي أو تحميل التربة بما يفوق قدرتها البيولوجية خاصة وان التوسع في الزراعة المطرية كثيرا ما يكون على حساب ارض المرعى .

ومن ثم يتقهقر الرعاة نحو مناطق اقل رطوبة أفقر مرعى . وتتقدم الزراعة نحو ارض المرعى وهى مناطق هشة اقل رطوبة بالنسبة لاحتياجات المرعى .

وتكون النتيجة في النهاية حدوث تدهور وخلل سريع في التوازن البيئي في كل من ارض المرعى وارض الزراعة معا وإشاعة التصحر فيهما .

العلاقة بين الإفراط الرعوي والضغط الزراعي وانتشار ظاهرة التصحر :

يلاحظ إن تدمير الغطاء النباتي يؤدي إلى زيادة مساحة السطوح العاكسة للإشعاع الشمسي مما يؤدي إلى حدوث ظاهرة الالبيدو , وبالتالي تؤثر على زيادة حرارة الأرض , وتناقص الأمطار .

لذا فان إزالة الغطاء النباتي بفعل الرعي الجائر يتسبب في تفكك التربة وبالتالي تعريتها وزيادة سرعة الرياح وانسياب الماء على سطح الأرض وتقل المياه الجوفية وتقل خصوبة التربة .

استنزاف المياه في الري :

إن الإفراط وسوء استغلال الموارد البيئية وخاصة الحيوية منها في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة هي من أهم أسباب التصحر .فكثرة الري باستمرار يؤدي إلى تملح التربة وتغدقها وبالتالي يتدهور إنتاجها وقد يصل الآمر إلى أن تصبح التربة ميته , وهو

اخطر مراحل التصحر وبالتالي يصعب استصلاحها .

مكافحة التصحر :

تتم بعدة أمور من أهمها :

1 . تنظيم الرعي و إدارة الرعي والتخفيف من الرعي الجائر وتنمية المرعى عن طريق :

ا. المسيجات : وذلك لحماية المواقع المتدهورة والتخفيف من الرعي الجائر .

ب . نشر وتوزيع مياه الأمطار على أراضى المرعى بعمل العقوم الترابية الكنتورية

ج . زراعة أراضي المرعى : وذلك بزراعة الأراضي المتدهورة ببذور بعض النباتات الرعوية والتي تؤمن مناطق متشابهة بيئيا مع المناطق المراد زراعتها أو إنمائها .

2 . تنظيم عملية الرعي على جميع أراضي المرعى : وذلك بضبط حركة الحيوانات داخل المرعى زمانيا ومكانيا عن طريق :

1 . تقسيم أراضي المرعى إلى مناطق ذات دورات رعوية حيث يرعى في منطقة وتحمى منطقة أخرى .

2 . تنظيم حركة انطلاق الحيوانات إلى المرعى وذلك لتجنب الرعي المبكر الذي يقضي على النباتات قبل اكتمال نموها .

3 . محاولة إيقاف وتثبيت الكثبان الرملية وذلك بعدة طرق منها :

أ . الطرق الميكانيكية :

وذلك بإنشاء حواجز عمودية على اتجاه الرياح ومن هذه الطرق :

1 . الحواجز النباتية : فهناك العديد من النباتات التي لها القدرة على تثبيت الرمال . فالتشجير هو الأفضل في عملية التثبيت , ولكن لابد من اختيار الأنواع النباتية المناسبة من حيث الطول والتفرع وقوة الجذور ومقاومة الضر وف البيئية القاسية .

2 . الحواجز الصلبة : وهذه باستخدام الحواجز الساترة من الجدران أو جذوع الأشجار القوية والمتشابكة مع بعضها البعض .

ب . الطرق الكيميائية :

مثل مشتقات النفط وتكون على شكل رذاذ يلتصق بالتربة السطحية ولكن لهذه الطريقة لها أخطار مثل تلوث التربة والمياه والتأثير على النباتات .

3 . صيانة الموارد المائية وحمايتها :

وذلك بحسن استغلال هذه الموارد وترشيد استخدامها واستخدام الطرق الحديثة في الري .

4 . تطوير القدرات البشرية : وذلك باستخدام التكنولوجيا الحديثة وتدريب المختصين عليها , خاصة فيما يتعلق بمكافحة التصحر مثل نظام الاستشعار عن بعد والتصوير الجوي وتحديد تواجد المياه الجوفية في باطن الأرض .

5 . إيجاد جمعيات ومراكز بحوث متخصصة في مجال مكافحة التصحر وتمويل المشاريع والأبحاث ذات العلاقة .

6 . نشر الوعي البيئي بين المواطنين خاصة المزارعين و أصحاب المواشي والرعاة

الإجراءات المقترحة لمكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف:

وترتكز هذه الاستراتيجية على تحقيق الأهداف التالية :

(أ)- تحسين إنتاجية الأراضي في المناطق المتأثرة بالتصحر مع صيانة الموارد الأرضية والمائية وإدارتها بصورة مستدامة .

(ب)- تحسين الظروف الإقتصادية لسكان المناطق المتأثرة من خلال وضع برامج تهدف إلى استئصال شأفة الفقر وترسيخ تمسك سكان هذه المناطق بمواطنهم بإقامة مشاريع إنتاجية بديلة تتماشى مع أهداف مكافحة التصحر .

(ج) – تنسيق الأنشطة القائمة الخاصة بإتفاقية مكافحة التصحر مع الإتفاقيات الدولية الأخرى ذات الصلة .

(ء) – تثمين مكاسب تنفيذ هذه الاستراتيجية وآثارها نتيجة دمجها في الاستراتيجية العامة للدولة وبخاصة فيما يتعلق بالتنمية المستدامة أو التنمية الريفية المتكاملة .

(هـ) – تعزيز دور المرأة في جميع أنشطة البرامج مع التأكيد على مشاركة المجتمعات المحلية والتنظيمات لشعبية ومستعملي الأراضي في تصميم المشاريع ونفيذها وتقييمها .

وحتى يكون لخطة مكافحة التصحر بلوغ أهدافها لا بد من أن تنطلق من لمفاهيم الرئيسية التالية :

1- تفهم دور التقلبات المناخية في تدهور الموارد الطبيعية ، والعمل على تفادي آثارها والحد من تأثير الجفاف .

2- الإدارة السليمة والاستثمار الأمثل للموارد المائية .

3- المحافظة على التربة وصيانتها من جميع عوامل التدهور .

4- المحافظة على الغطاء النباتي وتحسينه وتحديد أفضل طرق استثماره.

5- تهئية جميع الظروف اللازمة لجل الإنسان مؤهلاً لتحقيق الاستثمار الأمثل للأنظمة البيئية .

وفيما يلي أهم الوسائل التي ترتكز عليها خطة مكافحة التصحر الوطنية لتحقيق أهدافها في المجالات المختلفة :

أولاً : في مجال التربة:

تقوم استراتيجية مكافحة التصحر في مجال لتربة على المحاور التالية :

- إنشاء قاعدة للمعلومات تضم جميع دراسات التربة التي نفذت في سورية منذ الخمسينيات وتصنيفها ، وتوزيع ملخصات عن تلك الدراسات إلى المؤسسات المعنية بالموضوع لتوفيرها للمخططين والباحثين والمنفذين ، وتحاشياً لتكرار تنفيذ الدراسة الواحدة أو المشروع من أكثر من مؤسسة . ويعد استكمال مثل هذه القاعدة على المستوى الوطني اللبنة الأساسية وحجر الزاوية في أي استراتيجية ، واعتماداً عليها يمكن وضع البرامج أو استكمالها في المجالات التالية:

· حصر الأراضي وتنفيذها في المناطق الزرعية حسب التسلسل التالي:

أ- الأراضي المروية.

ب- الأراضي البعلية.

ت- أراضي المراعي.

ث- أرضي الغابات.

• تركيز الجهود على استصلاح الأراضي ومكافحة تملح الترب وإعادة تأهيل الأراضي المستصلحة وإدارتها، ووضع التنبؤات عن تطور الملوحة في مشاريع الاستصلاح القائمة أو المستقبلية في ظل ظروف الإنتاج الراهنة أو وفقاً لنماذج مقترحة قابلة لتطبيق العملي بما في ذلك إعادة استعمال مياه الصرف الزراعي في استصلاح الأراضي المالحة أو ريَها ، وكذلك التكهن بانعكاسات تلك التطبيقات على الظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية بهدف تحقيق تنمية مستدامة لأراضي الاستصلاح . كما يجب إيلاء الاهتمام اللازم بإدارة المناطق الجبسية المنتشرة بصورة واسعة في مشاريع الري في حوض الفرات .

- نظراً للتوسع المضطرد في رقعة الأراضي المروية والتأثيرات الإيجابية وذلك من خلال الزيادة الضخمة في الإنتاج الزراعي ومردوده أو التأثيرات السلبية المتمثلة بالضغط الشديد على الموارد المائية الجوفية المحددة وبخاصة غير المتجددة ، فإنه يجب إيلاء عناية فائقة للإدارة المستدامة للأراضي المروية ، ولترشيد استعمال المياه في الري ، وتحسين إنتاجية الأراضي المروية بجميع الوسائل الرشيدة تحقيقاً لتنمية زراعية اجتماعية اقتصادية مستدامة.

ونظراً لأن الزراعة البعلية تشغل حوالي 75% من مساحة الأراضي الزراعية وتسهم بتأمين الجزء الأعظم من محاصيل الحبوب والبقول التي تعد المصدر الرئيسي لتحقيق الأمن الغذائي ، وتوفير الطاقة اللازمة للتغذية البشرية والحيوانية فإنه من الضروري زيادة الاهتمام.

- صانة التربة بمفهومها الواسع بما في ذلك مكافحة انجراف التربة بوعيه الريحي والمائي ،ووضع برامج المشاريع الهادفة إلى الحد من تدهور الترب وصيانة خصوبتها ومقدرتها الإنتاجية ، ووضع خرائط لتدهور الأراضي وأشكال ذلك التدهور ودرجاته ، سواءً المتعلق منه بالإنجراف أو بالتملح أو بالتلوث أو بغيرها من الأسباب .

- ترتبط إنتاجية المزروعات بدرجة كبيرة بخصوبة التربة ومقدرتها الإنتاجية ، ويسهم التسميد المتوازن بزيادة تقدر بنحو 30% من الإنتاج الزراعي ، ومن هنا يجب وضع المعادلات السمادية التي تقوم على التوزن بين أسمدة العناصر الكبرى والصغرى ويجب أن يولى التسميد المتوازن كل الإهتمام. كما يجب التشديد على استعمال الأسمدة العضوية بمختلف أشكالها ومنها الأسمدة الخضراء نظراً لفقر الترب السورية بالمادة العضوية من جهة ولدورها الفعال في الحفاظ على التربة من جهة أخرى ، وتقليل استعمال الأسمدة المعدنية كلما أمكن ذلك .

- نظراً لضخامة كمية المدخلات الزراعية في الزراعة المكثفة ولاستعمال المياه غير التقليدية في الري والبدء في استعمال الحمأة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي ، فإنه لابد من مراقبة تلوث الترب وتأثير ذلك في المنتجات الزراعية وصحة الحيوان والإنسان والبيئة عموماً .

ثانياً : في مجال الموارد المائية والمناخ:

يعتبر نقص الموارد المائية من أخطر أسباب التصحر على الإطلاق . وقد أصبحت الحاجة ملحة لإعطاء هذا الموضوع الأهمية التي يستحقها من التخطيط، لتدعيم الموارد المائية والمحافظة عليها وترشيد استثمارها .

ونبين فيما يلي أهم الإجراءات والمحاور التي تقوم عليها استراتيجية مكافحة التصحر في مجال تنمية الموارد المائية :

1- استخدام منهج الإدارة المتكاملة للمساقط المائية لجميع الموارد المائية (تربة – مياه – غطاء نباتي) بهدف حمايتها واستخدامها .

2- حصر وتقييم للموارد المائية بشكل مستمر لزيادة المعرفة على مستوى الأحواض المائية .

3- وضع الخطة الزراعية بشكل يتناسب مع الموارد المائية المتاحة خاصة للزراعات الصيفية واعتماد أسلوب الري التكميلي للزراعات المطرية .

4- متابعة تطوير واستثمار شبكات الرصد المائي السطحي والجوفي بهدف تحديث الموازنات المائية للأحواض .

5- إدخال نظام التليمتري الذي هو أحد المكونات الأساسية لأسس تحديث وبرمجة وأتمتة القياسات المائية وأحكام الرقابة والإشراف والإدارة عليها لما له من أهمية في إتاحة اتخاذ القرار الصحيح عن المياه من خلال البيانات الدقيقة

والسريعة عن مناسيب وكميات ونوعية المياه وذلك بإنشاء شبكة اتصالات وأجهزة قياس أتوماتيكية على جميع المواقع الأساسية على الأنهار والبحيرات وأقنية الري والينابيع ومآخذ الآبار .

6- تحديث وصيانة شبكات الري والشرب بهدف رفع كفاءاتها والعمل على تامين جميع مستلزمات مشروعات الري والصرف والآبار .

7- العمل على الاستفادة القصوى من جميع الموارد المائية المتاحة وبخاصة :

7-1- جمع مياه الأمطار :

وذلك باستخدام جميع الطرق التي تؤدي إلى الاستفادة من مياه الأمطار ، سواء بإقامة السدود أو بالتوسع باستخدام تقانات حصاد المياه .

كما أصبح ضروريا البدء بدراسة إمكانية جمع مياه الأمطار في الجبال الساحلية لدرء خطر السيول ودعم تغذية الأحواض المائية واستخدامها في مشاريع الري .

7-2- الاستمطار :

يجب العمل على تعميم هذه التقنية في الأوقات والمناطق التي يمكن أن يكون فيها استخداما مجديا .مع التركيز على المناطق المهددة مثل البادية والمناطق الهامشية .

7-3- استخدام المياه الجوفية المالحة في الري :

وذلك بعد إجراء الدراسات اللازمة لتحديد مناطق ومجالات ومعدلات استخدامها ،

مع التركيز على استخدام مياه حوض البادية في تنمية البادية ومراعيها المتدهورة .

7-4- التوسع في إقامة محطات معالجة المياه سواء مياه الصرف الصحي أو المياه العادمة للمصانع أو المياه المرافقة للنفط واستعمالها في الري أو الصناعة أو في تغذية المياه الجوفية أو إقامة مشاريع بيئية مروية لتحسين البيئة وحمايتها .

7-5- استمرار البحث عن مصادر مياه غير تقليدية مثل التحلية وقطف رطوبة الهواء حينما يكون نلك مجديا و اقتصاديا .

8- اتباع الطرق التي تحفظ المياه سواء في التربة أو في الخزانات المائية ، أو تخفيف فقد الماء من الناحية الاقتصادية للعمل على تعميمها ونذكر منها :

8- 1- استخدام الأغطية المهادية لتخفيف التبخر من سطح التربة . وقد شاع استخدام البلاستيك لهذا الغرض في الزراعات المروية وأعطى نتائج ممتازة .

8 –2 – تخفيف التبخر من السطوح المائية ، وذلك بنشر مواد خاصة على السطوح المائية غير ضارة لجميع الأحياء أو استخدام مواد صلبة لهذا الغرض .

8 – 3- يوجد طرق ميكانيكية وكيميائية تستخدم لتخفيف الفاقد من المياه عن طريق الرشح وزيادة قدرة التربة علة الاحتفاظ بالماء .

8 –4 – تخفيف الفقد عن طريق النبات باستنباط أو إدخال أصناف و أنواع ملائمة أو استخدام التقنيات التي تساعد على ذلك مثل زراعة كاسرات الرياح .

9- تعميم استعمال أساليب الري الحديثة (تنقيط – رش – رشح) وتنفيذ ما أقرته الحكومة في هذا الصدد بما يحقق مبدأ ترشيد استهلاك الموارد المائية ، وتشجيع ذلك عن طريق منح القروض لتمويل استبدال طرق الري القديمة بشروط مناسبة وتسهيلات كافية .

10- وفي مجال المناخ يجب العمل على :

10– 1- العمل على توسيع شبكة الأرصاد الجوية الحالية وتحديثها ، بحيث تغطي جميع مناطق القطر .

10– 2– بناء قاعدة للبيانات المتاحة ليصار إلى الاستفادة منها في جميع المجالات التطبيقية للمناخ ، وتحديث الأطلس المناخي الزراعي ليغطي ما بعد عام 1976 .

10– 3- إجراء دراسات معمقة على تأثير الرياح والعواصف في عمليات انجراف التربة .

10– 4– العمل على تأهيل الكوادر اللازمة للتنبؤات المناخية القصيرة والبعيدة المدى .

ثالثا" : في مجال الغطاء النباتي :

يعتبر الغطاء النباتي المرآة الأوضح التي تعكس حالة التصحر وتأثيرها في البيئة والتنوع الحيوي . ونظراً لتعدد محاور الغطاء النباتي والتنوع الحيوي , فإننا سنذكر فيما يلي أهم الإجراءات الواجب تضمينها استراتيجية المحافظة على الغطاء النباتي من التدهور بشكل عام ثم سنستعرض بعض التدابير الهامة المتعلقة بالغابات والمراعي بشكل خاص :

1- في مجال الغطاء النباتي بشكل عام :

1-1- إجراء الدراسات المتنوعة على الغطاء النباتي لمتابعة التغيرات الطارئة وإنشاء بنك للمعلومات خاص بالغطاء النباتي والتنوع الحيوي .

1-2- رسم خرائط للمجتمعات النباتية السائدة تعتمد على العلاقة بين النباتات والظروف البيئية ، لاستخدامها في رسم سياسات الاستثمار وبرامج التطوير.

1-3- رسم خريطة بيئية استثمارية على مستوى القطر ، ترتكز على الخصائص المحلية والميزة النسبية .

1-4- صون المدخرات الطبيعية وتنظيمها وفق النظم العالمية الحديثة خاصة في المناطق المهددة، واستصدار التشريعات اللازمة لذلك .

1-5- المحافظة على التنوع الحيوي مع الاستخدام المستدا م للثروات الحيوية وإصدار القوانين والتشريعات الداعمة لذلك .

1-6- التوسع في إقامة محميات بيئية نوعية في مناطق الغابات والمراعي للحفاظ على الحياة البرية بشكل عام الأنواع المهددة بالانقراض بشكل خاص ، ولتحقيق أهداف خاصة بتطوير وتنمية الغابات أو المراعي .

وكذلك إقامة محميات وحدائق وطنية سياحية مصحوبة بمنشآت خدمية بهدف التنمية الاجتماعية .

1-7 إقامة مجمعات وراثية متعددة في المكان عينه in situ أو خارج المكان ex- situ وإنشاء شبكة (محميات المحيط الحيوي) للمحافظة علنا الاصول الوراثية.

1-8 حصر ودراسة الانواع والأصناف المحلية المزروعة والبرية والعمل على تحسينها ونشر زراعة الصالحة منها ، وتخصيص مساحات في البيئات المناسبة لزراعة الأسلاف البرية ذات الميزة النسبية ، والعمل على إنشاء بنك وراثي الأنواع النباتية بالتعاون بين الجهات المختصة .

1-9 وضع القوانين والأنظمة اللازمة لتنظيم استثمار الأنواع البرية ذات الأهمية الاستهلاكية (غذائية – طبية – صناعية) مع تشجيع استزراعها. وخطر زراعة النباتات المعدلة وراثياً ما لم تثبت سلامة وأمن استخدامها .

2- في مجال الغابات :

تلعب الغابات الدور الرئيسي في صيانة التربة وتخصيبها، وهي بالتالي من أنجع طرق الوقاية من التصحر . وللمحافظة على الميزة البيئية للغابات يجب أن تهدف خطط حمايتها وتطويرها الى المحافظة على التوازن الحيوي لهذه الغابات

وذلك باتباع الطرق العلمية والسياسات الإدارية والتشريعية والفنية التي تمنع تدهور الغابات وتعزز دورها في حماية البيئة.

وبالإضافة الى الإجراءات التي تتضمنها السياسة الحراجية المعمل بها حالياً ، فإننا نبين فيما يلي أهم النقاط الواجب أخذها بالاعتبار لتنمية الثروة الحراجية السورية :

2-1- تعميق دور الغابة باتجاه تحقيق الأمن الغذائي إلى جانب حماية البيئة عن طريق التكامل الزراعي الحراجي ، والحراجي الرعوي ، والحراجي الرعوي الزراعي .

2-2 اجراء الدراسات الهادفة إلى تعدد الأنواع النباتية في الغابة بالقدر الذي تسمح به الأهداف الاقتصادية من استثمار الغابات وذلك من أجل المحافظة على خصوبة التربة وزيادة استقرار الغابة .

2-3 تدعيم نظم وإجراءات حماية الغابات من جميع طرق الاعتداء عليها والتي كانت ولازالت سبباً في تدهورها وبخاصة :

أ- تنظيم عمليات القطع بما يحافظ على توازن الغابة

ب-مكافحة الحرائق والوقاية منها بجميع الوسائل الضرورية من تشريعات صارمة ومراصد كافية وشبكات الطرق اللازمة ، وفرق الإطفاء المدربة ، مع مراعاة طرق الوقاية الحيوية والميكانيكية من نشوء الحرائق عند التشجير الاصطناعي .

ج- مكافحة آفات الغابات وفق برامج مكافحة علمية ، مع التركيز على المكافحة الحيوية والمتكاملة للمحافظة على سلامة البيئة .

2-4 – تنظيم الرعي في الغابات بحيث يتحقق الاستثمار الأمثل للغابة وتتوفر الحماية والرعي الجائر وذلك بإجراء دراسات لتحديد الحمولات الرعوية وفترات الرعي ونوعية الحيوانات التي يسمح برعيها في الغابة .

2-5- زيادة المساحات الحراجية في القطر عن طريق تدعيم خطط التحريج الاصطناعي لتحقيق أهداف محددة تنموية وذات أثر هام في مكافحة التصحر مثل :

- تحسين المراعي الطبيعية عن طريق التشجير الاصطناعي بالأشجار والشجيرات الرعوية .

- التشجير الحراجي لإنتاج الأخشاب .

- التشجير بكاسرات الرياح لمنع الإنجراف الريحي وحماية البساتين .

- إدخال الأتربة الحراجية ضمن الاراضي الزراعية لتحقيق التكامل الزراعي الغابوي .

- التشجير الحراجي لتثبيت الكثبان الرملية .

- التشجير الحراجي في المتنزهات والحدائق وهوامش الطرق والغابات الاصطناعية المتعددة الاهداف البيئية والاجتماعية .

2-6- إجراء المزيد من الدراسات على الأنواع النباتية الغابية وخاصة المقاومة للجفاف لتقدير مدى صلاحيتها للبيئة المحلية .

3- في مجال المراعي والبادية السورية :

تعرضت المراعي الطبيعية السورية بشكل عام والبادية بشكل خاص عبر السنين إلى العديد من العوامل والممارسات التي حولتها خلال أقل من نصف قرن من أفضل البوادي عطاء كمراع طبيعية الى منطقة مهددة بالتصحر ، بل متصحرة في بعض أجزائها .

ونظراً لأن البادية تشكل حوالي 55 % من المساحة الكلية للقطر وتشكل حوالي 87 % من المساحة الكلية للمراعي الطبيعية ، فإنه لايمكن وضع خطط لتنمية المراعي الطبيعية والمحافظة عليها بمعزل عن خطط التنمية الشاملة بشكل

عام وخطط التنمية الخاصة بالبادية الهادفة الى تعميرها وتطويرها اجتماعياً واقتصادياً والمرتكزة على الخصائص البيئية والاجتماعية لها .

وفيما يلي اهم الإجراءات الواجب تضمينها خطة مكافحة التصحر في مجال تطوير المراعي وتنمية البادية السورية .

1-3 الاجراءات الادارية والسياسات العامة :

3-1-1- إحداث محافظة للبادية السورية :

نظراً لاتساع رقعة البادية وتبعيتها لتسعة محافظات محيطة بها وفق تقسيم إداري يجزء مواردها ومشاعها ويعيق برامج تطويرها وحل مشاكلها ، فإن توحيد الجهات الإدارية للبادية السورية يصبح ضرورة تستوجب الدراسة واتخاذ القرار بشأنها .

3-1-2- احداث مراكز بحث علمي متخصصة في البادية السورية ، توكل إليها مهمة إجراء الدراسات والبحوث الخاصة بتنمية البادية ومواردها .

3-1-3- تنمية الموارد المائية في البادية .

بالإضافة إلى ضرورة تفعيل مشاريع حصاد ونشر مياه الامطار وبذر الغيوم فإن الأمل الاكبر في إعادة تعمير وتنمية البادية ومراعيها ينعقد على إمكانية استثمار مياه حوض البادية الجوفية وإقامة المشاريع عليها .وكذلك إمكانية استجرار مياه الفرات إلى البادية واستخدامها في الري الدائم أو الموسمي عند توفر الفائض من النهر أو تخزينها في سدود ضخمة لاستخدامها في مشاريع تنمية البادية .

3-1-4- الاستفادة من الطاقة المتجددة (الرياح – والشمس) وتطويعها لدعم برامج التنمية وتوفير مصادر الطاقة للتجمعات السكانية والمنشآت الحديثة والتنموية .

3-1-5- اقامة مشاريع تربية حيوان غير تقليدية :

بالإضافة إلى دور البادية في إمداد الحيوانات الرعوية بالمواد العلفية ، فإن بيئة البادية تسمح بالتفكير بتنمية انواع اخرى من الثروة الحيوانية ذات اهمية اقتصادية وتنموية كتربية الدواجن مثل (الرومي والنعام) على ان تجري الدراسات اللازمة لاتخاذ القرارت السلمية في هذا المجال .

3-1-6- اقامة بعض الصناعات الغذائية المرتبطة بالانتاج المحلي مثل حفظ وتصنيع الالبان واللحوم .

3-2- المرتكزات الاساسية التي تبنى عليها برامج تنمية وصيانة المراعي الطبيعية:

3-2-1- إعادة النظر في النظام الرعوي وحقوق استثمار المراعي السائدة حيث أصبحت الحاجة ملحة إلى وجود نظام إداري وفني واقتصادي متكامل يشارك فيه المستثمرون ويتفق معه حماية وتنمية المراعي ، مع الأخذ بعين الإعتبار النتائج التي فرزتها التجارب السورية العديدة للتشريعات والمشاريع والبرامج الجارية في هذا المجال لتعميق ايجابياتها وتلافي سلبياتها .

3-2-2- توفير المعلومات والبيانات الصحيحة والموثقة علمياً وهذا يتطلب :

- إجراء دراسات لتحديد أعداد الحيوانات وتوزعها وتركيب قطعانها واحتياجاتها الغذائية تحت ظروف المراعي الرعوية.

- دراسة تركيب الغطاء النباتي الراهن وتحديد مراحل تدهور هذا الغطاء في المناطق المختلفة لتحديد طرق علاج التدهور حسب المناطق ووفق أسس علمية .

- تقدير إنتاج المراعي في المواقع المختلفة وتحديد القيمة الغذائية لهذا الإنتاج لتحديد الحمولات الرعوية واستخدامها في تنظيم الرعي .

- هذا ولا يخفى أن معظم النباتات المتعلقة بثروات البادية وفعالياتها وخاصة حيواناتها وغطائها النباتي هي بيانات غير دقيقة وترصد أخطاؤها من سنة لأخرى .

3 – 3 – طرق تنمية وتجديد المراعي الطبيعية :

تتبع طرق عديدة لتنمية وتطوير وتجديد المراعي الطبيعية . ولا بد من إجراء الدراسات الحقلية والاستفادة من الخبرات المتاحة محلياً او خارجياً لاختيار أنسب الطرق التي تلائم المراعي المحلية .

وفيما يلي أهم الطرق الشائعة لهذا الغرض :

3 – 3 – 1 – تنظيم الرعي :

وهي الطريقة الأفضل والأهم لتطوير المراعي في المواقع التي ما زالت في مراحل تدهورها الأولية او المتوسطة، وفيه يتم تنظيم الرعي بحيث يسمح للغطاء النباتي بتجديد نفسه بدون تدخل مباشر سوى تنظيم وشروط الرعي .

ويتوقف نجاح هذه الطريقة على الدقة في اختيار نظام الرعي والتقيد بالحمولات الرعوية ونظام الحمى ، ومدى فهم مربي الأغنام والرعاة واقتناعهم بجدوى النظام لذلك يكون من الضروري قيام نظام الحمى على أساس مشاركة المربين في نظام إدارة و استثمار المحميات .

3- 3 – 2 – استزراع المراعي :

سواء بالبذر أو الشتل وفي هذه الحالة يجب :

- توسيع دائرة البحث والدراسات لأنواع نباتية جديدة مناسبة للظروف المحلية ومقاومة الجفاف .

- تأمين مستلزمات الإكثار والزراعة والإنبات ، ولكل من هذه المراحل مشاكلها التي تحتاج إلى دراسة وحلول جذرية .

- وضع برنامج رعي مناسب للمساحات المزروعة.

3 – 3 – 3 – عمليات الخدمة الزراعية :

أثبتت الدراسات إمكانية تطوير بعض المراعي عن طريق الخدمات الزراعية كالتسميد وتصلح مثل هذه الإجراءات للتطبيق في المراعي المنتشرة في مناطق الاستقرار الأولى والثانية والثالثة . ولكن هذه المراعي تحتاج إلى حصرها وتقييم إنتاجها ودراسة تربها واحتياجاتها .

3 – 4 – طرق تخفيف الضغط على المراعي :

3 – 4 –1 – العودة إلى نظام استخدام المنطقة الهامشية كمنطقة لإنتاج المحاصيل العلفية المطرية والمروية .

3 – 4 – 2- إدخال المحاصيل العلفية في الدورات الزراعية في المناطق القريبة من المراعي أو التوسع في زراعة الأعلاف اعتمادا على الموارد المائية المتاحة في البادية بعد أن تثبت صلاحيتها لذلك .

3 – 4 – 3 – وضع الخطط اللازمة لاستثمار المخلفات الصالحة لتغذية الحيوان ومنع هدرها في الحقول وتحضيرها ومعاملتها باستخدام التقنيات المناسبة لزيادة كثافتها وتسهيل نقلها وتحسين قيمتها الغذائية واستخدامها لتخفيف الضغط على المراعي .

3 – 4 – 4 – التوسع الأفقي والرأسي في إنتاج الأعلاف الخضراء وذلك عن طريق إدخال أصناف جديدة ، وتحسين الأصناف المحلية والتوسع في الزراعات المختلفة واتباع الطرق السليمة في حفظ هذه الأعلاف وزيادة كفاءة الاستفادة منها .

3 – 4 – 5 – تحسين الكفاءة الإنتاجية للأنواع الحيوانية وترشيد استهلاك الأعلاف وفق الاحتياجات الغذائية الفعلية للحيوانات مما يحقق الزيادة في الإنتاج مع تحسين الكفاءة التحويلية للأعلاف .

3 – 4 – 6 – وضع النظم الكفيلة بالاستفادة من المخلفات الصناعية كمواد علفية بتجهيزها وفق مواصفات مناسبة للاستخدام منعا لتلوث البيئة وتوفيراً للموارد العلفية مثل : المذابح ، المسالخ ، المفاقس ، مصانع العصائر ومصانع الأغذية ...الخ .

3 – 4 – 7- تطوير صناعة الأعلاف لتسهم في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد العلفية.

3 – 4 – 8 – منع رعي حيوانات اللحم في المراعي الطبيعية ونقلها إلى مراكز للتسمين بعد الفطام مباشرة واعتماد نظم التغذية التي تحقق ترشيد استهلاك نباتات المراعي .

3 – 4 – 9 – تشجيع تربية الإبل والحيوانات البرية وتحسين طرق الاستفادة منها لأهميتها في عملية التوازن البيئي في المراعي الطبيعية .

رابعا : في مجال التعاون والتوعية والإعلام :

نظراً لتعدد وتنوع الفعاليات والمشاريع الجارية في مجال مكافحة التصحر وتعدد الجهات التابعة لها ، فقد أصبح من الضروري إيجاد صفة محكمة للتنسيق بين هذه الجهات والفعاليات لمنع الإزدواجية والتداخل في الأهداف وتحقيق التنسيق وتبادل الخبرات بما يوفر الوقت والإمكانات اللازمة لتحقيق أهداف هذه الفعاليات ، كما أصبح من الضروري التنسيق والتعاون بين المؤسسات والهيئات والمنظمات ذات العلاقة بالتربية والعلام والتوعية لتكامل الخطط والبرامج المتعلقة بالتربية البيئية والوعي البيئي وتطوير المناهج والكتب المدرسية و الجامعية لتستوعب التعريف بأهمية مكافحة التصحر .

ولتحقيق هدف التعاون بين المؤسسات والوزارات المعنية وتحقيق هدف تنمية الوعي البيئي وتعميق مداخل التربية البيئية في مختلف مراحل التعليم يجب العمل على :

1- إحداث هيئة عليا لمكافحة التصحر توكل إليها مهمة وضع وتنسيق السياسات

2- تطوير برامج التعليم الأساسي والثانوي في مختلف المستويات وتضمينها مفهوم التصحر .

3- إعداد مصفوفات مفاهيم التربية البيئية في مجال التصحر ومكافحته للمرحلة الثانوية وتعزيزها في الكتب المدرسية الجديدة.

4- التوسع بالنشاطات التربوية خارج الصف (رحلات ومعسكرات ونوادي وأمثالها).

5- إعداد دروس تعليمية وتخصيص برامج إعلامية إذاعية وتلفزيونية تسهم في التعليم البيئي والتوعية في مجال مكافحة التصحر.

6- إعداد مشروعات تعليمية مشتركة في مجال مكافحة التصحر تربط بين التعليم داخل المدرسة والنشاطات العملية خارج المدرسة وتطوير التوعية البيئية عن طريق المعلوماتية.

7- تعزيز دور التدريب والإرشاد في رفع مستوى الوعي البيئي لدى السكان وخاصة لدى النساء . مع التركيز على مكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف.

8- نشر المعارف والمعلومات ونتائج البحوث العلمية المتعلقة بالبيئة ومكافحة التصحر بطريقة تؤمن استفادة المجتمعات المحلية من هذه المعارف والخبرات .

9- تأهيل وتدريب الكوادر القائمة على إدارة وتنفيذ المشاريع الجاري تنفيذها في جميع المجالات التنموية وخاصة في مجال البيئة ومكافحة التصحر.

10- توجيه البحوث العلمية في الجامعات والمراكز البحثية لإعطاء الأولوية للمشاكل المتعلقة بالتنمية ومكافحة التصحر.

خامساً : في المجالات الاجتماعية والاقتصادية :

إن العمل على تحسين الوضع الاقتصادي للسكان يرتكز بصورة أساسية على تنمية المجتمعات المحلية وإشراكها في المخططات الرامية إلى مكافحة التصحر .

وللتخفيف من الآثار الاجتماعية والاقتصادية للتصحر يجب العمل على :

1 – الحد من شأفة الفقر عن طريق وضع البرامج المتكاملة لإدارة الموارد الطبيعية، وتخفيف الضغط عن هذه الموارد بخلق فرص عمل للسكان من خلال مشاريع التنمية المنسجمة مع البيئة .

2 – نقل التكنولوجيا الملائمة للبيئة واستخدام الطاقة البديلة المتجددة كلما أمكن ذلك

3 – تعزيز وتشجيع المشاركة الفعلية للسكان في جهود وبرامج مكافحة التصحر

4 – إشراك المرأة وتعزيز دورها في النشاطات والعمليات الإنتاجية والحياتية وإقامة مشاريع اقتصادية نسوية .

5 – التخفيف من الآثار السلبية الاجتماعية والاقتصادية والتصدي لمشكلات الهجرة الناجمة عن التصحر والجفاف .

6 – تحسين أساليب الإغاثة والإنذار المبكر وتوفير الإمدادات الغذائية والمائية اللازمة في حالات الجفاف ، وتوفير الموارد المالية اللازمة لتأمين الاستقرار لسكان المناطق المتضررة

7– وضع برامج للمناطق المعرضة للتصحر والمتأثرة به لتوفير الخدمات الصحية المناسبة والعمل على تنظيم الأسرة بما يكفل قدرتها على الثبات والاستقرار .

سادساً : في المجال التشريعي :

إن التشريع هو الإطار الذي يكفل تنفيذ سياسات وبرامج التنمية المستدامة للموارد الطبيعية ، وبقدر ما تكون التشريعات علمية ومنسجمة مع أهداف التنمية ، وكذلك الالتزام بتطبيقها تطبيقاً دقيقاً بقدر ما تكون السياسات والبرامج أكثر فعالية في تحقيق أهدافها والمجتمعات أكثر تحفيزاً وقابلية للتطور .

وبقدر الحاجة إلى إصدار بعض التشريعات ذات العلاقة المباشرة أو غير المباشرة بالتصحر ، توجد حاجة إلى تعديل وتطوير التشريعات الموجودة لتضمينها المفاهيم الحديثة لتنمية وتطوير المجتمعات كما توجد حاجة أكثر إلى احترام التشريعات ودقة تنفيذها ووضع كافة الإمكانات اللازمة لذلك .

وفيما يلي أهم المجالات التي بات من الضروري تحديث تشريعاتها أو إصدار تشريعات جديدة خاصة بها :

1. القانون البيئي .

2. الإطار التشريعي للمخطط التنظيمي لاستعمالات الأراضي

3. التشريعات المائية وتحديث ما يلزم منها .

4. قانون تنظيم الصيد بحيث يغطي الأحياء المائية والبرية .

5. إصدار التشريعات اللازمة لوقف الزحف العمراني باتجاه الأراضي الزراعية أينما كانت .

6. إصدار التشريعات التي تنظم عمليات استثمار وإدارة المحميات .

سابعاً : في مجال البحث العلمي :

تؤكد جميع محاور الخطة على الدور الهام للبحث العلمي في التخطيط للتطوير وتنمية الموارد الطبيعية ، وقد بات مؤكداً أن العديد من أسباب التصحر لا يمكن مواجهتها ومعالجتها إلا باعتماد الأساليب المرتكزة على البحث العلمي .

إن العديد من الإجراءات والمشاريع الموجهة لمكافحة التصحر كانت ومازالت تحتاج إلى اعتماد البحث العلمي في تقويمها وتصويبها للوصول بها إلى نتائج أفضل .

وقبل أن يناط بالبحث العلمي أية مهام يجب أن توفر له جميع المستلزمات من تمويل كافٍ وإدارة علمية ووسائط وتجهيزات وكوادر مؤهلة ومستقرة .

وفي هذا الصدد يمكن اقتراح تخصيص محور البحث العلمي في كل مشروع مقدم أو يجري تنفيذه في مجال البيئة ومكافحة التصحر يخصص له نسبة كافية من ميزانية المشروع لتحقيق الدور المطلوب من البحث العلمي في تحقيق أهداف المشروع .

ثامناً: الدراسات العلمية والفنية والمشاريع المقترحة لمكافحة التصحر:

لقد تضمنت المحاور السابقة جميع الأفكار والمقترحات التي تكل أساساً لاستراتيجية مكافحة التصحر في المجالات المختلفة . ونبرز هنا الموضوعات التي تقتضيها الأولويات على ضوء أهميتها ، والتنبيه على أن ذلك لا يقلل من أهمية الموضوعات الأخرى التي تناولتها الخطة.

1- الدراسات العلمية والفنية المقترحة لمكافحة التصحر:

1-1- العمل على توفير قاعدة معلومات متجددة على الموارد الطبيعية ووضعها تحت تصرف الباحثين والمهتمين في المجالات والمؤسسات المختلفة.

1-2- وضع خرائط علمية بينية تفصيلية لكل من التربة والغطاء النباتي والموارد المائية والميزة النسبية وتحديث المتوفر منها وبمقاييس مناسبة تغطي القطر وتحقق الغاية المنشودة.

1-3- إعادة النظر في تقسيم الأراضي لسورية إلى مناطق زراعية وفق أسس بينية علمية سليمة.

1-4- تقدير درجات تدهور الأراضي بمختلف أشكاله ووضع الأسس العلمية المناسبة لذلك.

1-5- تقييم الأراضي الزراعية على أساس قدرتها الإنتاجية وتحديد المعادلات السمادية اللازمة لكل محصول حسب خصوبة التربة للمناطق المختلفة.

1-6- دراسة إمكانية استخدام المياه غير التقليدية في الري وتوضيح أثرها البيئي مع التركيز على المناطق الجافة والمعرضة للتصحر.

1-7- تحديد المقننات المائية للأنواع النباتية المحلية حسب المناطق البيئية والمناخية

1-8- تحديث الموازنة المائية للأحواض وتجديد المرجع والأطلس المناخي.

1-9- حصر وتقييم وتحديث منشآت حصاد المياه ،وتحديد المناطق الملائمة لإقامة مشاريع حصاد المياه.

1-10- إجراء دراسات معمقة في مجال إدخال واستنباط أو استزراع ألنواع أو الأصناف ضمن سياسة تطوير وتنمية الغطاء النباتي لتحقيق هدف الوصول إلى أنواع ملائمة للبيئة المحلية.

1-11- دراسة أثر الأحزمة الحراجية حول الأراضي الزراعية في مقاومة الجفاف.

1-12- حصر وتصنيف الغطاء النباتي في المراعي الطبيعية وتحديد القيمة الغذائية للنباتات الرعوية.

1-13- إجراء الدراسات لتحديد أفضل النظم الرعوية لمناطق المراعي الطبيعية المختلفة وأفضل النظم الزراعية للمناطق الهامشية والعمل على تحقيق التكامل بين هذه النظم ضمن إطار التكامل الحيواني والنباتي في التنمية المستدامة.

1-14- دراسة السلوك الرعوي والإحتياجات الغذائية والخصائص الإنتاجية للحيوانات الرعوية تحت ظروف المراعي الطبيعية.

1-15- دراسة إمكانية استخدام المخلفات كموارد علفية وتحديد طرق استخدامها وتحسين قيمتها الغذائية.

1-16- إصدار كتاب آخر يشمل الأنواع النباتية المهددة بالإنقراض.

1-17- إحداث مركز بحوث علمية لمكافحة التصحر.

الميكوريزا أنواعها وفوائدها التطبيقية ودورها في تشجير المناطق الجافة

الـفـهـــــرس

الفصل الأول :

1. المقدمة

2 . تاريخ

3. التكافل والفطريات التكافلية

الفصل الثانى :

1. تعريف الميكوريزا

2. الأنواع المختلفة والمجموعات الرئيسية للميكوريزا

3. الاختلافات التشريحية بين الأنواع المختلفة للميكوريزا.

4. طبيعة العلاقة بين الفطر وجذور النباتات في الميكوريزا الخارجية

5. طريقة تقييم نمو فطريات الميكوريزا الداخلية على الجذور

6. أهمية إل Mycorrhization

7. العوامل التي تؤثر على عملية Mycorrhization

الفصل الثالث :

1. التكنولوجيات الحديثة في إكثار فطريات الميكوريزا

2. الفوائد التطبيقية للميكوريزا

3. الميكوريزا في أنظمة الزراعة المستدامة

4. تفاصيل استخدام الميكوريزا في انتاج المحاصيل البستانية

@ الاستنتاجات

@التوصيات والمقترحات

@ المراجع العلمية

الـفـصــل الأول

1- مقدمة :

إن الممارسات الخاطئة والمضرة بالبيئة على مدى المائة عام السابقة أدت الى أضرار ومشاكل انعكست بالسلب على صحة الإنسان حيث أفرط في استخدام الكيماويات الزراعية والمبيدات بطريقة غير واعية أدت الى ظهور بوادر تلوث بيئي في التربة والمجاري المائية والهواء وقد لاحظ العلماء مشكلة تراكم متبقيات المبيدات والعناصر السمادية في المنتجات الزراعية وفي التربة وكذلك في بعض مصادر المياه بالإضافة الى حدوث تغيرات بيئية ومناخية سوف تكلف الإنسان الكثير حتى يتمكن من علاجها إن أمكن. لقد أتاح التقدم العلمي الحديث فهم الكثير من العمليات التي تحدث في الطبيعة و بالتالي طور العلماء تقنيات جديدة وإدخالها في الزراعة بغرض حماية البيئة وزيادة المحصول .ومن التقنيات التي تم تطبيقها في الزراعة بنجاح هي استخدام الكائنات الدقيقة في الزراعة

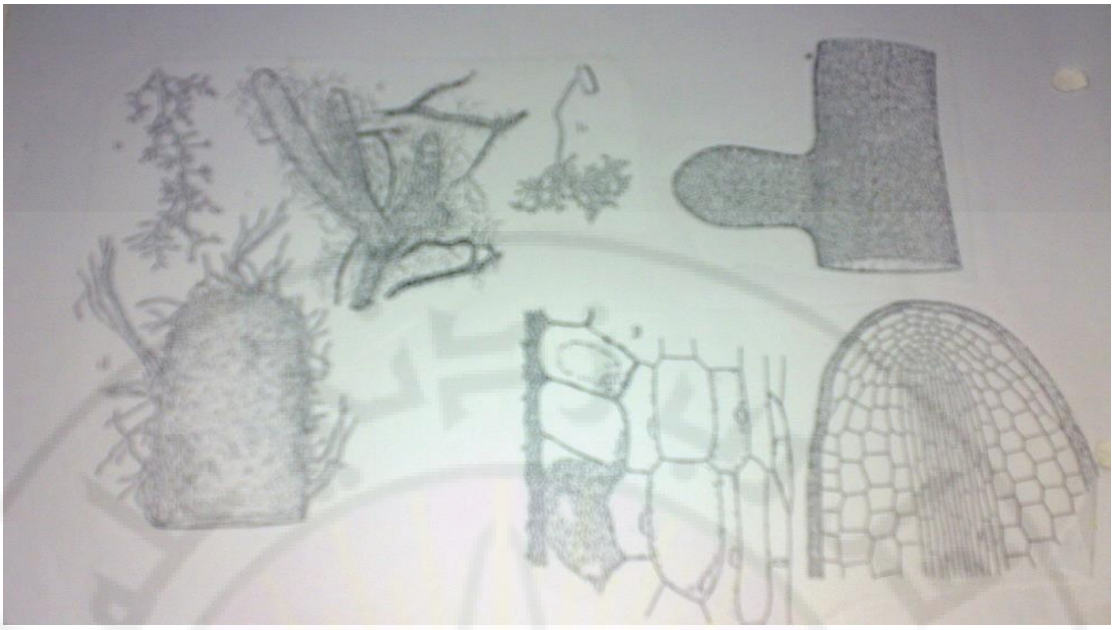
وذلك لإنتاج لقاحات ميكروبية تساعد النبات في تجهيز العناصر السمادية التي تحتاجها في بناء أجزائه وأعضائه وكذلك أستطاع العلماء من تطوير

الكائنات الدقيقة للاستخدام في أغراض المكافحة الحيوية لمسببات الأمراض. ولقد أسهم استخدام اللقاحات الميكروبية لتقليل الاعتماد على الأسمدة الكيماوية والمبيدات والذي بدوره يقلل من تكاليف العملية الزراعية وكذلك تقليل الأثر الضار لاستخدام الكيمياويات الزراعية على البيئة وتعتبر استخدام المخصبات الحيوية من الاتجاهات الحديثة في التسميد لحماية البيئة من التلوث ورفع مستوى الصحة العامة.

تعتبر الميكوريزا من أحياء التربة المتفاعلة مع النباتات المفيدة والتي تؤثر في الصفات الفيزيولوجية للعديد من المحاصيل بما في ذلك الغلة ونوعية المحصول .مؤخراً اعتبرت الميكوريزا من الوسائل الواعدة في أنظمة إنتاج المحاصيل المستدامة.توجد الميكوريزا في بيئة النباتات الأرضية كطريق طبيعي لأخذ المغذيات .تكون غالبية علاقة النباتات مع فطور الميكوريزا المتفرعة *(AM)* وتعتمد شدة ارتباطها بالميكوريزا على النمط الوراثي

2- تاريخ:

وفي بعض الأبحاث الأخرى لاحظ أن خيوط الفطر تخترق خلايا الجذر القشرية *Root Cortical Cells* دون أن تحيط بهذه الجذور في عام 1885 لاحظ العالم *Frank* وجود تركيبات وأشكال غريبة لجذور بعض النباتات تختلف عن الأشكال المعروفة للجذور ولاحظ أن هناك خيوط فطرية تحيط بهذه الجذور وإنها تتغلغل ما بين خلايا القشرة *Cortex* وأعطى لهذه الأشكال أو هذه الملاحظات اسم *Ectotroptie*ولهذا أسماها *Endotrophe*. وبالتالي فإن كلمة *Ectotrophe* تعنى أن الخيوط الفطرية تحيط بالخلايا الجذرية للقشرة دون أن تخترقها وبالتالي فهي تعتبر خارجية وتعنى تغذية خارجية.



شكل رقم (1):خيوط فطرية

وكلمة *Endotrophe* تعني أن الخيوط الفطرية تخترق خلايا القشرة الجذرية دون أن تحيط بها وبالتالي فهي تعتبر داخلية وتعني تغذية داخلية.استمر استعمال هذه الأسماء حتى عام 1969 حيث قام العالم *Peyronel* بتبديل اسم *Ectotrophe* بـ *Ectomycorrhiza*و*Endotrophe* بـ *Endomycorrhiza*.والعملية التكافلية ككل سُميت*Mycorrlization*وبالفعل فإن تسمية هذه العملية *Ectotrophe*و *Endotrophe*. ليس دقيقاً بان تعتمد على الغذاء كما أننا نقول تغذية خارجية أو داخلية في حين أن التسمية تعتمد على مكان وجود أو مدى تغلغل الخيوط الفطرية داخل أو حول الخلايا الجذرية وليس عملية الغذاء نفسها.

3-التكافل والفطريات التكافلية :

(The Symbiosis and The Symbiotic Fungi)

3-1 تعريف التكافل:

التكافل هو عبارة عن رابطة (*Union*) تجمع بين كائنين حيين وتكون نتيجتها تبادل منفعة بين الكائنين.

هناك أنواع كثيرة من الروابط (*Union*) أو الجمعيات (*Association*) بين مختلف الكائنات ولكن في أغلب الأحيان يكون احد الكائنين عبارة عن كائن دقيق *Microorganisms*.

3-2 أنواع الروابط التكافلية:

أهم الروابط الموجودة هي التي تقوم بين:

أ- *Bacteria* ونباتات فصيلة *Leguminasae* وتسمى برابطة *Nodosity*

ب- *Actinomycetes* ونباتات *Alnus* وتسمى برابطة *Actinorrfiza*.

ج- *Cyanophyceae* ونباتات *Cycas*.

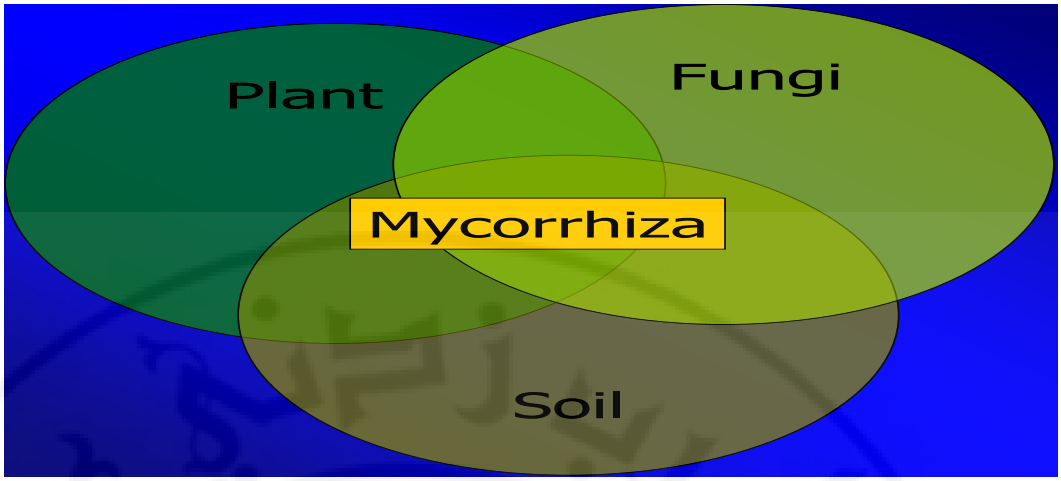
د- *Fungi* ومعظم النباتات الوعائية وتسمى برابطة *Mycorrhization*. **وهنا نلاحظ أن الكائن الدقيق هو** *Eukaryotes*.

الفصل الثاني

1- تعريف الميكوريزا :

وهي شراكة (علاقة) تعايشية *Symbiotism* بين فطر ونبات تصادف بشكل خاص في المناطق المعتدلة والشمالية الباردة وتشمل غالبية النباتات ماعدا نباتات الفصيلتين(الخردلية) *Brassicaceae* والاسلية *Juncaceae* .

تمثل الميكوريزا نمطا من التكيف مع بيئات فقيرة بالعناصر المغذية المعدنية الازوتية والمائية اللازمة لحياة النبات.



شكل رقم(1):شكل توضيحي لتعريف الميكوريزا

2- الأنواع المختلفة والمجموعات الرئيسية للميكوريزا :

(Different groups of Mycorrhiza)

هناك كما سبق وذكرنا ثلاث أنواع رئيسية من *Mycorrhiza*:

1-*Ectomycorrhiza*

2-*Endomycorrhiza*

3-*Ectendomycorrhiza*

3.الاختلافات التشريحية بين الأنواع المختلفة للميكوريزا(*Differences Anatomic*)

1- الميكوريزا الخارجية *Ectomycorrhiza.*

من الناحية التشريحية نلاحظ أن الجذر النباتي يكون محاطاً بالخيوط الفطرية التي تكون غلاف يسمى *Fongic Mantel* وهذه الخيوط تستمر بعد ذلك في التغلغل داخل الجذر ولكن في حالة *Ectomycorrhiza* يكون التغلغل بين الخلايا وبالتالي فإنها تبني شبكة من الخيوط بين الخلايا الجذرية وهو ما تسميه *Hartig net*. في حالة التكافل من هذا النوع إذاً الخيوط الفطرية تتغلغل بين الخلايا القشرية الجذرية فقط

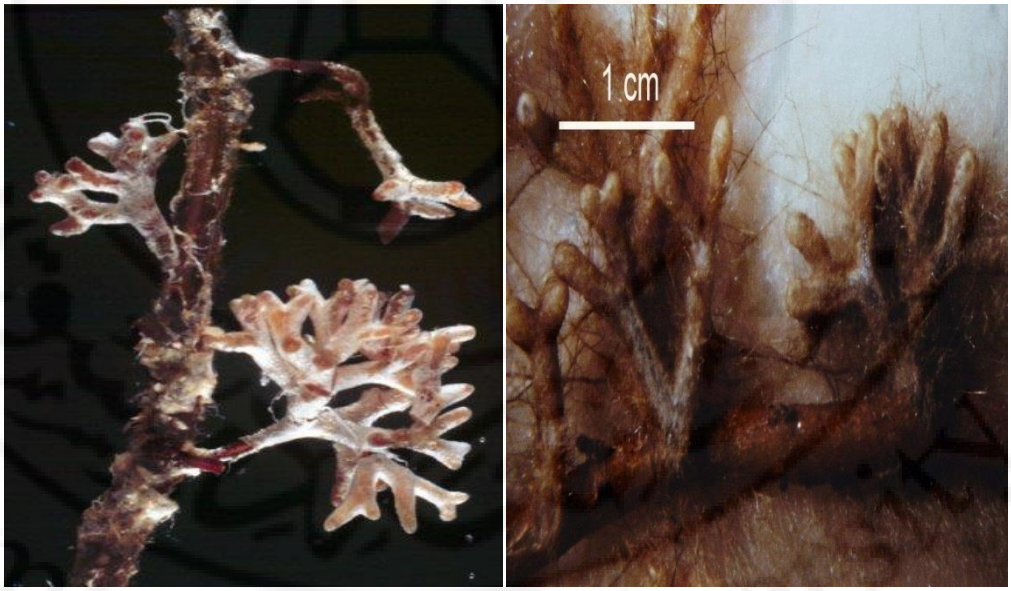
Root Cortical cells ولا تخترق هذه الخلايا. من ناحية ثانية فإن الخيوط الفطرية التي كونت هذه العلاقة تكون متجمعة في التربة المحيطة بالنبات مكونة ما نسميه بالشبكة الفطرية الخارجية *External hyphal network.*

إذاً الثلاث أجزاء الرئيسية التي تميز التكافل من نوع *Ectomycorrtiza* هي:

1- ***Fongic mantel:*** الخيوط تحيط بالجذر النباتي وخاصة الجذور الصغيرة القصيرة الفرعية.

2- ***Hartig net:*** هي شبكة الخيوط الفطرية المكونة بين خلايا جذر النبات القشرية.

3- ***External hyphal network :*** وهي شبكة الخيوط الفطرية الخارجية التي تنتشر داخل التربة وبالتالي توسع دائرة الامتصاص بالنسبة للجذور النباتية.



شكل رقم (3):ميكوريزا خارجية

2- الميكوريزا الداخلية*Endomycorrhiza :*

من الناحية التشريحية يتميز التكافل من نوع *Endomycorrhiza* بكون الخيوط الفطرية:

أ- تخترق خلايا القشرة الجذرية.

ب- لا تكون *Hartig net*

ج- لا تكون *Fongic mentle.*

هناك ثلاث أنواع رئيسية من *Endomycorrhiza* تتميز هذه الثلاث أنواع فيما بينها اعتماداً على النبات. مدى طريقة وشكل تغلغل الخيوط الفطرية داخل خلايا الجذر وكذلك نوع الفطريات التي تسبب التكافل.

ويمثل هذا النوع من التكافل ما يقارب من 90% من التكافل الميكوريزي.

ونجد هناك:

Endomycorrhiza Pelotons of Ericaceae. 2.1

يتميز هذا النوع من التكافل الداخلي بـ :

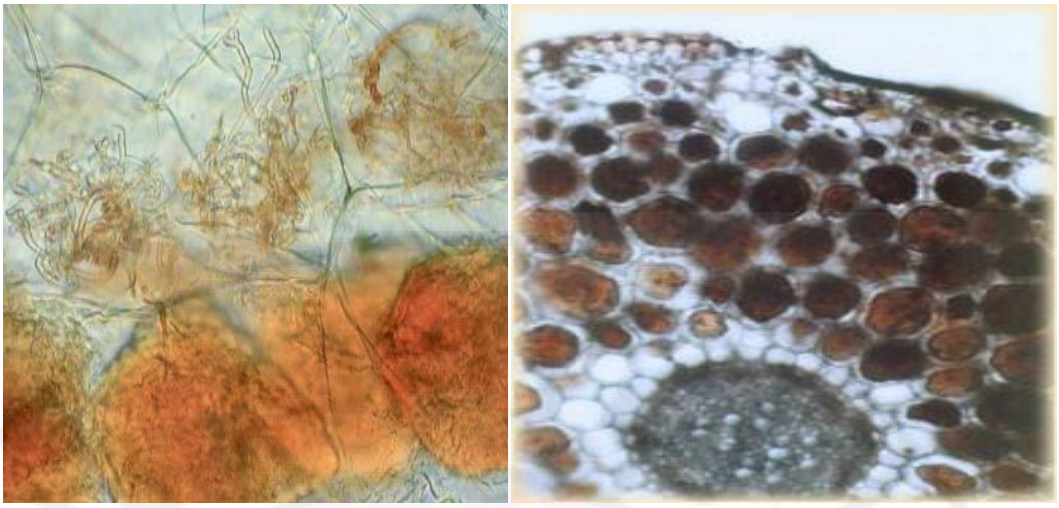
1- عدم تكوين *Forgic mentle.*

2- الجذور النباتية تكون دقيقة ومتفرعة.

3- *Root cortical area* قليلة النمو وغالباً تكون من ثلاث طبقات من الخلايا البارانشيمية.

4 - الخيوط الفطرية توجد عادة في الطبقة الأخيرة من الخلايا وتكون هذه الخيوط داخل الخلايا على

شكل كبب أو كتل *(Peletons)* وتحتل الخيوط حجماً كبيراً من داخل الخلية التي تتضخم كثيراً. الفطريات التي تكون هذا النوع من التكافل هي عادة من: *Basidiomycetes - Ascomycetes.* أما النباتات فهي التابعة لعائلة *Ericaceae*



شكل رقم (4):ميكوريزا داخلية

2.2. Endomycorrhiza Pelotons of Orchideae

تشريحياً هناك اختلافات وتشابهات مع الأنواع السابق شرحها فمثلاً نلاحظ:

1- عدم تكوين *Fongic mentle*.

2- عدم وجود *Marliy net*.

3- الخيوط تخترق الخلايا القشرية الجذرية.

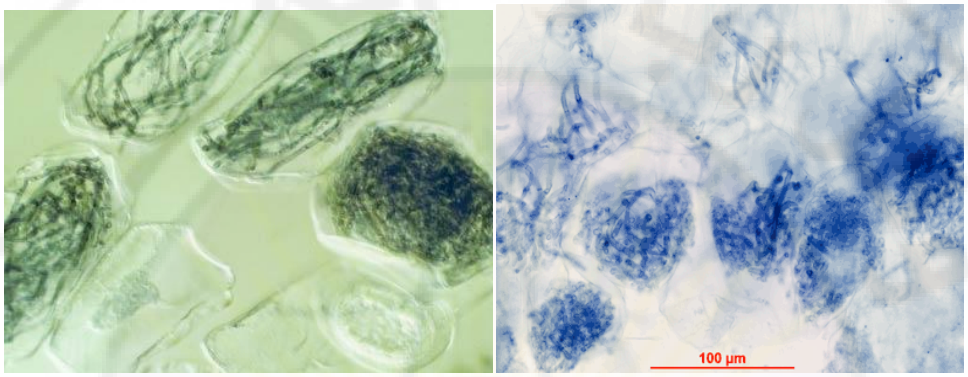
4- وأهم الاختلافات أن الخيوط لا تتواجد في طبقة الخلايا القشرية الخارجية بل أنها تخترقها وتدخل للطبقات الداخلية حيث نلاحظ أن المنطقة أو الخلايا الجذرية في الطبقة الثانية والثلاثة تتراكم فيها الخيوط الفطرية أيضاً على شكل *Pelotons* ونشاهد أن الخلايا الجذرية القشرية في هذه المنطقة تتضخم أيضاً.

نجد أيضاً أن خلايا القشرة الداخلية جداً تتحول إلى خلايا هاضمة *Degisture cells* مهنتها هضم وتحطيم الخيوط الفطرية التي تتغلغل كثيراً في داخل طبقات الخلايا القشرية الداخلية حيث نلاحظ أن الخيوط الفطرية التي تتعمق تكون غير مميزة الشكل نظراً للإفرازات التي تقوم بها الخلايا الهاضمة. وهذه العملية تبقى مستمرة دائماً حيث يرسل الفطر دائماً خيوطه للداخل ولكن الخلايا الهاضمة تستمر في عملية تحطيم وهضم هذه الخيوط

- الطبقة الداخلية جداً من خلايا القشرة تكون خالية تماماً من الخيوط الفطرية.

- الفطريات المسئولة عن هذا النوع من التكافل تنبع عادة قسم *Baridiomycetes*.

- أما النباتات فهم فقط النباتات التابعة الفصيلة *Orchideae* وهذه الفصيلة النباتية تعتبر من الفصائل التي تحتوى على عدداً كبيراً جداً من الأنواع والأجناس حيث أنها تضم ما يقارب 30000 نوع كلهم يتكافلون بهذا النوع من *Endomycorrhiza*.



شكل رقم (4):أشكال من خيوط فطرية

3.2. - *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza*:

بالنسبة للتركيب التشريحي فإن الجذور بشكل عام لا تتأثر بشكل ملحوظ حيث أن نمو الجذور يتم بشكل طبيعي جداً حتى إن الشعيرات الماصة التي غالباً تختفي في الأنواع الأخرى من *Mycorrhiza* تظهر في هذا النوع وإن كان الشكل أقل ولكن الشيء الوحيد الذي يمكن ملاحظته هو تغير بسيط في اللون (مثال البصل تصبح جذوره صفراء اللون)

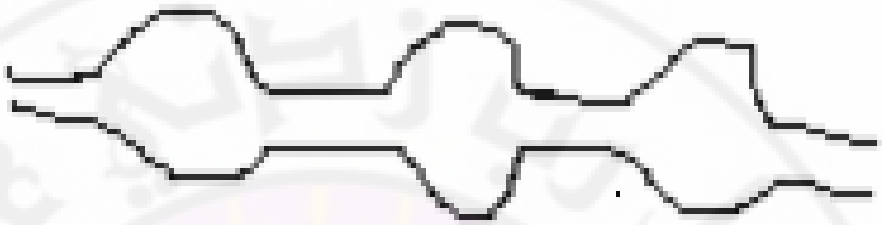
- الخيوط الفطرية لا تكون *Fongic mentle*

- لا توجد *Hartig net*.

- الخيوط الفطرية تخترق خلايا القشرة الجذرية الخارجية وبعد ذلك تقوم بالتفرع بداخلها مكونة ما تسميه *Arbuscule* وكذلك تكون أيضاً حويصلات *Vesicles*، تكون دائرية الشكل وتختلف أحجامها بين 5-20 . ولقد لوحظ أنه ما يقارب من 0,80- 1,36متر من الخيوط الفطرية تكون متجمعة داخل خلايا الجذر القشرية.

- يتواجد قليلاً من *External Huphal network*.

الحالة الوحيدة التي لوحظت أو لوحظ فيها اختلاف شكلي هي ظهور أحياناً جذور منتفخة على شكل عقد في جذور النبات كالتالي



شكل رقم (5):جذور منتفخة على شكل عقد

4ـ طبيعة العلاقة بين الفطر وجذور النباتات في الميكوريزا الخارجية :

إن طبيعة العلاقة بين الفطور وجذور الأشجار لاتزال غير معروفة تماما ولكنه من الثابت الآن انه يوجد تعايش *Symbiose* بين الفطور والجذور. فقد لوحظ أن المخروطيات التي تحتوي جذورها على ميكوريزا خارجية تكون أنسجتها خالية من النيترات، كما أن التربة التي تعيش عليها هذه الأشجار تكون فقيرة جدا بالنيترات ومع ذلك فان تغذيتها الازوتية تكون مؤمنة . إضافة إلى ذلك ،فان البادرات الخالية من الميكوريزا والنامية على ترب عضوية خالية من النيترات الحرة يكون نموها ضعيفا جدا.أما إذا جرى تلقيحها بفطور ميكوريزية فإنها تنمو نموا جيدا . إن هذه الملاحظات تدل أن الفطور لها القدرة على تحليل المركبات العضوية المعقدة واستعمالها في عمليات التحول الغذائي الخاص بها . تمر المركبات المتحللة عبر شبكة من الميكوريزا التي تمتد داخل خلايا الجذور وتستفيد منها هذه الجذور في تغذيتها الازوتية والمعدنية ،وبالمقابل فان الفطور تؤمن ماتحتاجه من فوسفات وسكريات من الجذور، وهذا مايعطيها ميزة للتمكن من التنافس مع الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

إن أهم وظيفة للفطور هي جعل المركبات المعقدة الازوتية والفسفورية وغيرها الموجودة في التربة ميسورة بالنسبة لجذور الأشجار بعد تحويلها إلى مركبات بسيطة سهلة الامتصاص . وقد تبين أن الميكوريزا تؤمن انتقال الكالسيوم والازوت والفوسفور والزنك والنحاس من وسط التربة إلى داخل النبات.

إضافة إلى ماتقدم فان الميكوريزا تحسن من التغذية الازوتية والمعدنية عند الأشجار بشكل ملحوظ بسبب المساحة الامتصاصية التي تشكلها شبكة الفطور حول الجذور ، مما يسمح بامتصاص كمية اكبر من العناصر المغذية ومن الماء . وقد لوحظ أن الجذور الميكوريزية هي أكثر مقاومة لجفاف الصيف من الجذور الخالية منها.

- بينت الأبحاث أن قدرة جذور الأشجار الحاوية على الميكوريزا على امتصاص الآزوت والفوسفور البوتاسيوم تفوق بكثير قدرة الجذور غير الميكوريزية ، وهي على التوالي 1,8و 3,2 و 2,1 مرة عما هو عليه في الجذور غير الميكوريزية،هذا وتستطيع الميكوريزا امتصاص الآزوت والفوسفور بشكلهما العضوي .

يستنتج مما تقدم أن شبكة الفطور الخارجية تلعب دورا هاما في التغذية الازوتية والمعدنية للأشجار في الترب القليلة الخصوبة والغنية بالبقايا العضوية الغير متحللة ويتم ذلك عن طريق إفراز الفطور لأنزيمات البروتياز والفوسفاتيز التي تقوم بتحليل المادة العضوية المعقدة في التربة ومما يجعل الآزوت والمعادن المغذية ،لاسيما الفوسفور والعناصر النادرة ، ميسورة بالنسبة لنباتات الغابة .

إضافة إلى ذلك يستطيع الفطر الاستفادة من المواد المعدنية غير المنحلة في التربة عن طريق إفراز بروتونات *Protons* ومواد كيلاتية(كلابية) *Chelates* مثل الاوكسالات تقوم بتهديم البنية البلورية للسيليكات وللفوسفات غير الذائبة مسببة تآكل المعادن المكونة للصخور ،مما يساعد على تحرير العناصر المعدنية المكونة لها.وهذا مايفسر الدور الهام الذي تلعبه الميكوريزا الخارجية في البلاد المعتدلة المناخ كبلادنا والتي تصادف فيها درجات حرارة منخفضة تبطئ من تآكل الصخور الأم وتفكك البقايا العضوية

5- طريقة تقييم نمو فطريات الميكوريزا الداخلية على الجذور :

1- تقطع الجذور الرفيعة بطول 1-2سم سواء أكانت ناضجة أو محفوظة في محلول (F:A:A5:5:90) فورمالين:حمض خليك:كحول ايثايل) ثم توضع في هيدروكسيد

بوتاسيوم 10% وتسخن لمدة 30-60 دقيقة في حمام مائي على درجة حرارة 80-90 درجة مئوية.

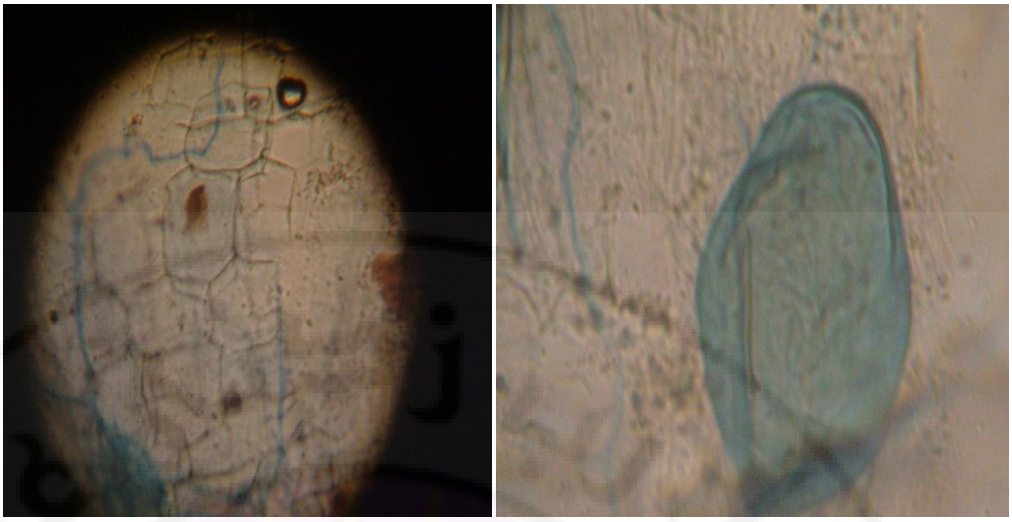
2- يتم غسل قطع الجذور بالماء المقطر قبل إضافة حمض الهيدروليك 0.1 عياري لمدة 5 د.

3- يتم تحضير صبغة ازرق التريبان باذابة 600 ملغ ازرق تريبان في 200مل من حمض اللاكتيك ثم يضاف 400 مل من الجلسيرول ويكمل المحلول الى 1 لتر بالماء المقطر.

4- تضاف صبغة ازرق التريبان بتركيز 0.06 % الى قطع الجذور وتوضع في حمام مائي على درجة حرارة 80-90 لمدة 5-10د.

5- عند فحص الجذور يتم إضافة نقطة من الجلسيرول على الشريحة

شكل رقم (6):طريقة تقييم نمو فطريات الميكوريزا



شكل رقم (7):فطور ميكوريزا داخلية

6- أهمية الـ (*Mycorrhization*):

1- بالنسبة للنبات:

أ-أهمية غذائية:

الفطريات التكافلية تمد النباتات بالمواد المعدنية وخاصة الفوسفات والنيتروجين وعلى هذا فإن الأهمية لهذه الفطريات هي أهمية غذائية.

ولقد تم عملية قياس للأهمية الغذائية للتكافل عن طريق وضع نباتات في وسط معقم وتربة معقمة إحداهما تحتوي على فطريات متكافلة والأخرى لا تحتوي على هذه الفطريات.

ولقد أظهرت النتائج المذكورة في الجدول التالي دور الفطريات التكافلية في عملية زيادة النمو وإمداد النبات بالمواد الغذائية الضرورية

الجدول رقم (1): يبين الفرق في الوزن الجاف ومحتويات الجذور من المواد الغذائية ومقارنة بين نباتات متكافلة *(Mycorhigation)* ونباتات غير متكافلة وقد استعمل لمثل هذه التجربة نبات *Pinus Strobus*

الوزن الجاف ونسبة العناصر الغذائية	جذور مصابة (متكافلة)	جذور غير مصابة (غير متكافلة)

الوزن الجاف	**337mg**	**180mg**
نسبة النيتروجين	**1،60%**	**1،20%**
نسبة الفسفور	**0،21%**	**0،07%**
نسبة البوتاسيوم	**0،63%**	**0،45%**

أهمية التأقلم على الظروف البيئية *(Adaptation):*

1-التأقلم على المواد المعدنية الثقيلة:

وجود كميات كبيرة من المواد المعدنية الثقيلة (Mn،Zn،Cu) يمكن أن يسبب تسمم لبعض النباتات مما يضعف نموها أو يعمل على تسممها ولقد لوحظ بشكل واضح أن النباتات المتكافلة تتحمل كميات وتركيزات كبيرة من هذه المواد مقارنة مع النباتات الغير متكافلة.

كذلك فإن النباتات المتكافلة تستطيع أن تتحمل تربة غنية بمواد جيرية ولا تصاب بمرض *Crlorose* الذي تصاب به النباتات الغير متكافلة نتيجة ارتفاع تركيز الجير في التربة.

2-الجفاف:

فترة الجفاف التي تمر بها النباتات تعمل على دخول براعم هذه النباتات في مرحلة سبات *(Dormancy).*

ولقد لوحظ أن النباتات المتكافلة تخرج بسهولة وبسرعة أكبر بكثير من النباتات الغير متكافلة ومثال على ذلك نبات *Pinus teada* يبقى فترة (14) يوم في مرحلة سبات خصوصاً براعم النمو والأثمار وأن هذه الفترة تنخفض في ثلاث أيام (3) عندما يكون هذا النبات متكافلاً.

3- T و pH:

درجة الحرارة و *pH* هما عاملان رئيسيان في الطبيعة والنباتات المتكافلة تتحمل أكثر من غيرها درجات حرارة و *pH* مرتفعة أو منخفضة كثيراً.

4- التنفس أو نسبة Co2 - O2:

الجذور المتكافلة تظهر قدرة كبيرة على التنفس وامتصاص O2 في ظروف صعبة أكثر من غيرها من النباتات الغير متكافلة وعلى سبيل المثال الجذور المتكافلة لنبات *Pinus sylvestris* ترتفع نسبة تنفسها 30 مرة مقارنة مع جذور نفس هذا النبات الغير متكافلة.

ب-أهمية دفاعية :

من خلال التجارب العديدة التي أجريت تبين أن وجود الفطريات بجانب النباتات وأن النباتات المتكافلة تتحمل وتقادم بوضوح الكائنات الطفيلية الأخرى وهذا النوع من الدفاع التي تقوم به الفطريات بعدة طرق:

1- إحاطة الخيوط الفطرية بجذر النبات يعتمد عامل دفاع ميكانيكي أو فيزيائي يعمل على منع اختراق الطفيليات جذور النبات.

2- الفطريات المتكافلة مع الجذور تمتص المواد السكرية الزائدة وتمنع الإفرازات الجذرية والتي تكون نتيجتها هي زيادة في تجمع الكائنات الدقيقة حول الجذور وبالتالي زيادة احتمال إصابة الجذور بالأمراض.

3- الفطريات التكافلية وخاصة *Ectemoycorrhizal Fungi* تفرز كميات من المواد الضارة الحيوية *Antibiotic* تعمل على حماية الجذور والنبات من الطفيليات المختلفة وخاصة البكتيريا الطفيلية.

ومثال على ذلك نبات *Pinus Sytvestris* نسبة إصابته بفطر *Phytophlhora Cinnamon*

تنخفض الطفيليات بنسبة (30%) عندما يكون متكافلاً مع فطر *Pisolithus tinctorius*.

عملية قياس فعالية *Ectomycorrhization* تعتبر أسهل من *Endomycorrhization* من الناحية الدفاعية ولكن النتائج واحدة

2-بالنسبة للفطر:

فائدة الفطر من العلاقة التكافلية هي أساسياً فائدة غذائية فالفطريات هي كائنات *Heterotrophic* أي أنها لا تستطيع تصنيع غذائها بنفسها وتعتمد على كائنات أخرى في الحصول على المواد اللازمة لها وخصوصاً وأساساً المواد السكرية "الكربونية".

هذا بالإضافة أن الفطريات التكافلية لا تحتوي على أنزيمات محللة يمكنها باستخدامها الحصول على المواد الغذائية عن طريق تحليل المواد معقدة التركيب ولهذا السبب فهي تتكافل مع النباتات من الأجل الحصول على غذائها.

ولقد تبين من خلال الدراسات أن النباتات المتكافلة تخزن في جذورها كميات كبيرة من السكريات البسيطة المختلفة ولقد ثبت قطعياً مرور هذه السكريات إلى الخيوط الفطرية المتكافلة عن طريق استعمال الكربون الإشعاعي (C14).

بالإضافة للغذاء والسكريات لوحظ أن معظم الفطريات التكافلية لا تستطيع تصنيع الفيتامينات وهي مواد أساسية ومهمة بالنسبة لهم ولقد تم التأكد من كون أن النباتات تمد الفطريات بهذه الفيتامينات عن طريق جذورها المتكافلة.

7-العوامل التي تؤثر على عملية(*Mycorrhization*):

(1) -التهوية (*Airing*) (Co2 - O2):

كما نعلم الفطريات تتواجد في لـ 20 سم السطحية من الأرض وتتراكم بكثرة تحت بقايا النباتات وهذا دليل على أنها تحتاج إلى كميات معينة من O2 وذلك لأن هذه الفطريات تنعدم في أعماق أكثر من 5،1متر تحت سطح التربة.

ولقد تبين أن النباتات المائية لا تحتوى على *Mycorrhiza* ولكن إن زرعت في وسط تربي أي على تربة وتم سقيها باستمرار حتى تحتوي على نسبة عالية من الماء. تبين في

هذه الحالة أنها قادرة على الدخول في عملية *Mycorrhization* وهذا يُعزى إلى أنها في هذه الحالة حصلت على كمية من التهوية (O2) تسمح لها بالتكافل.

(2)- الضوء (*Light*):

الضوء يؤثر بشكل مباشر وكبير على النباتات المتكافلة أكثر منه على الفطريات المتكافلة نظراً لأن النبات يحتاج للضوء لتحضير سكرياته التي يمد الفطر ببعضها هذا بالإضافة لأن الفطريات تحتاج لفترات معينة من الضوء لنموها وتكاثرها.

ولقد تبين أن أقل نسبة ضوء لازمة لعملية التكافل هذه (6%) وإن أحسن نسبة هي (23%).

(3)- المواد المعدنية (*Mineral Matter*):

الدراسات المختلفة أثبتت أن ارتفاع نسبة المواد المعدنية التي تعتبر أساس غذاء النبات والفطر يعمل على انخفاض واضح في نسبة التكافل حيث أن التربة التي تحتوي على نسبة مرتفعة من النيتروجين أو الفوسفور ينعدم فيها التكافل (*Mycorrhization*) ولكن الانخفاض المعتدل يعطينا نسبة عالية جداً من *ationsMycorrhioz*

فالارتفاع الشديد للمواد الغذائية المعدنية خاصة يدفع النبات إلى عدم الدخول في تكافل مع الفطر نظراً لتوفر المواد الغذائية له في التربة مباشرة على شكل معدني سهل امتصاصه من قبل النبات وخاصة (النيتروجين والفوسفات).

ولكن أيضاً انعدام وجود المواد الغذائية في منطقة ما يعمل أيضاً على انخفاض نسبة التكافل ؟؟ لماذا.

إذاً التوازن ضروري في حالة المواد الغذائية وخصوصاً المواد المعدنية.

(4)- pH:

الاختلافات واضحة بين الأنواع المختلفة من الفطريات التكافلية من ناحية تحملها وقبولها للتغيرات الشديدة من pH حيث أننا نلاحظ أن الدرجة المثالية لفطريات التكافل بوجه عام تتراوح بين (5-6) ولكن هناك أعداد كبيرة من الفطريات التي يزداد نشاطها في pH منخفض (3-4) وأحياناً نادرة في pH مرتفع (7،7).

ويعتمد على الاختلافات في pH في تحديد نوع الفطر المتكافل من خلال قدرته على تحمل تلك الدرجة الـ pH.

ولكن يمكن القول أن نسبة *Mycorrhization* تكون مرتفعة في تربة ذات pH حامضين نظراً لأن ذلك ربما يفضل الفطريات عن البكتريا التي تعتبر المنافس الأول لهم.

(5)- T°:

درجة الحرارة المناسبة لعملية التكافل تتراوح بين 18-22 ولقد قامت العالمة *ERLAND* في عام 1992 بملاحظة ظاهرة واضحة عن تأثير درجة الحرارة على عملية النمو المتعلقة بالتكافل.

ففي خلال شهرين وفي درجة حرارة 20°c حصلت على نمو معين لبعض أنواع النباتات وعندما خفضت درجة الحرارة إلى 12°c حصلت على نفس النمو ولكن في مدة ستة (6) أشهر وعندما فحصت جذور النباتات في التجربتين لاحظت ازدياد كبير جداً للجذور المتكافلة للنباتات في درجة الحرارة 20°c مقارنة مع النباتات المتكافلة في درجة حرارة 12°c.

(6)- الرطوبة *Humidity*:

الجفاف المستمر في المناطق الزراعية يعمل على اختفاء تام للتكافل وهو مرتبط ارتباط كبير والعوامل الأخرى حيث أن الجفاف عادة يوقف النشاط البيولوجي والأيضي لمعظم الكائنات الحية ومنها الفطريات التكافلية.

(7) - المواد العضوية *Organic Matters*:

يعتبر تواجد المواد العضوية من أهم العوامل التي تؤثر على عملية التكافل الفطري *Mycorrhization*.

معظم البحوثات تبين تأثيرات إيجابية واضحة لتراكم أو تواجد المواد العضوية على التكافل وعلى نسبة وعدد الجذور المتكافلة.

ففي مدار السنة يسقط فوق سطح الأرض وخاصة الأراضي الغابية كميات كبيرة جداً من الأخشاب والأوراق والسيقان التي تتحول تحت تأثير التحلل إلى مواد عضوية وخاصة إلى *Humus* ومن أهم الكائنات التي تقوم بهذه التحولات هي:

1- *Bacteria*
2- *Ascomycets*
3- *Deuteromycetes*
4- *Baridiomycetes*

ولقد لاحظ العالم *Dimbleby* في عام 1953 أن بذور أشجار Betula. sp تنمو بغزارة حول بقايا الأشجار المحللة حيث تتراكم كميات كبيرة من المواد الخشبية العضوية في مراحل تحللها المختلفة. وعندما فحص جذور هذه النباتات وجد أن معظم جذورها متكافلة وأن نسبة *Mycorrhization* مرتفعة بشكل كبير جداً

الفصل الثالث

1-إكثار فطريات الميكوريزا :

يؤدي الإكثار بفطريات الميكوريزا بكميات كبيرة الى :

- وقاية النباتات من الإصابة بالإمراض.

- زيادة قدرة النباتات على مقاومة الآفات

- حماية النباتات من الإصابة بالنيماتودا وزيادة قدرتها على تحمل الإصابة.

- تحقيق الاستفادة القصوى للنباتات من العناصر الغذائية الموجودة بالتربة ، حتى ولو كانت بطيئة الذوبان يصعب امتصاص الجذور لها، مثل الفسفور الموجود في صخر الفوسفات وكذلك البوتاسيوم والكالسيوم.

- زيادة قدرة النباتات على امتصاص الماء من التربة ، وبالتالي زيادة قدرتها على تحمل العطش ونقص مياه الري .

2.التكنولوجيات الحديثة في إكثار فطريات الميكوريزا الداخلية :

من أهم الطرق والوسائل لإكثار فطريات الميكوريزا :

أولا -الطريقة التقليدية :

وتسمى هذه الطريقة مزارع الأصيص *Pot Cultures* وتنحصر هذه الطريقة في تجهيز بيئة زراعة مناسبة(تربة طمبية + رمل + فيرموكوليت + بيتموس) ويتم تعقيمها، ثم تعبئتها بأصص مقاس 20 سم مع عدواها بلقاح فطريات الميكوريزا ثم زراعتها بصنف نباتي مناسب (حشيشه السودان) مع المحافظة عليها في مكان معزول بعيدا عن أي مصدر تلوث فطري أو حشري أو نيماتودي (صوبة مجهزة) لمدة 3-4 أشهر ،يتم خلالها إصابة جذور حشيشه السودان بفطريات الميكوريزا لتدخل معها في علاقة تكافلية مكونة الحوصلات الشجرية داخلها ، ثم بتكوين الأكياس الجرثومية والجراثيم في منطقة الريزوسفير حول النباتات. بعدها يتم التخلص من المجموع الخضري للنباتات ، ويؤخذ المجموع الجذري ويقطع 1 سم ويخلط مع التربة المعقمة التي كانت بذور حشيشه السودان مزروعة بها ثم يضاف 10غ لكل 1 كغ تربة (وبذلك تكون معدة لعدوى نباتات أو تربة زراعية أخرى بها).

مزايا هذه الطريقة:

1- طريقة سهلة ويمكن تجهيز كميات كبيرة من اللقاح في مساحة صغيرة.

2- لا تحتاج إلى تجهيزات معقدة في إنتاج اللقاح .

3- اللقاح الناتج تستمر حيويته لمدة طويلة تصل إلى عامين ،فقد ثبت أن انسب طريقة لحفظ فطريات الميكوريزا الداخلية أن تكون في تربة زراعية

بعض المركبات العالمية المنتجة بتلك الطريقة:

- *Bio - Vam* منتج أمريكي .
- *Mycogold* منتج ماليزي .
- *Myco Blend* منتج ماليزي.
- *Myco Turf* منتج ماليزي .
- *Myco Organik* منتج ماليزي .

شكل رقم(8)الطريقة التقليدية(Pot cultures)

ثانياً- المزارع اللاأرضية :

وهذا النظام من الزراعة الحديثة يستخدم في عدة مناطق من بلدان العالم لتلافي عيوب التربة أو للحصول على منتج زراعي على درجة عالية من النظافة والجودة

ويمكن استخدام هذا النظام من الزراعة للحصول على لقاح سائل يحتوي على جراثيم فطريات الميكوريزا .

- **مزايا هذه الطريقة :**

1- الحصول على اللقاح بصورة سائلة يمكن استخدامه من خلال شبكات الري في نظم الري الحديثة في الأراضي الجديدة والصحراوية.

2- سهولة نقله وتداوله لان إنتاج اللقاح السائل يكون عاليا في كثافة الجراثيم قد تصل إلى 10 بليون جرثومة في اللتر ، وهذه الكمية كافية لمعاملة من 200-600 شجرة (حسب حجمها).

ـ بعض المركبات العالمية المنتجة بهذه الطريقة :

- *Bio Grow Blend Liquid*
- *Bio Grow Liquid Custom*
- *Bio Grow Tablets*

وهو مجهز على هيئة أقراص يمكن إضافتها في حفر الأشجار قبل زراعتها .

شكل رقم (9) المزارع اللاارضية

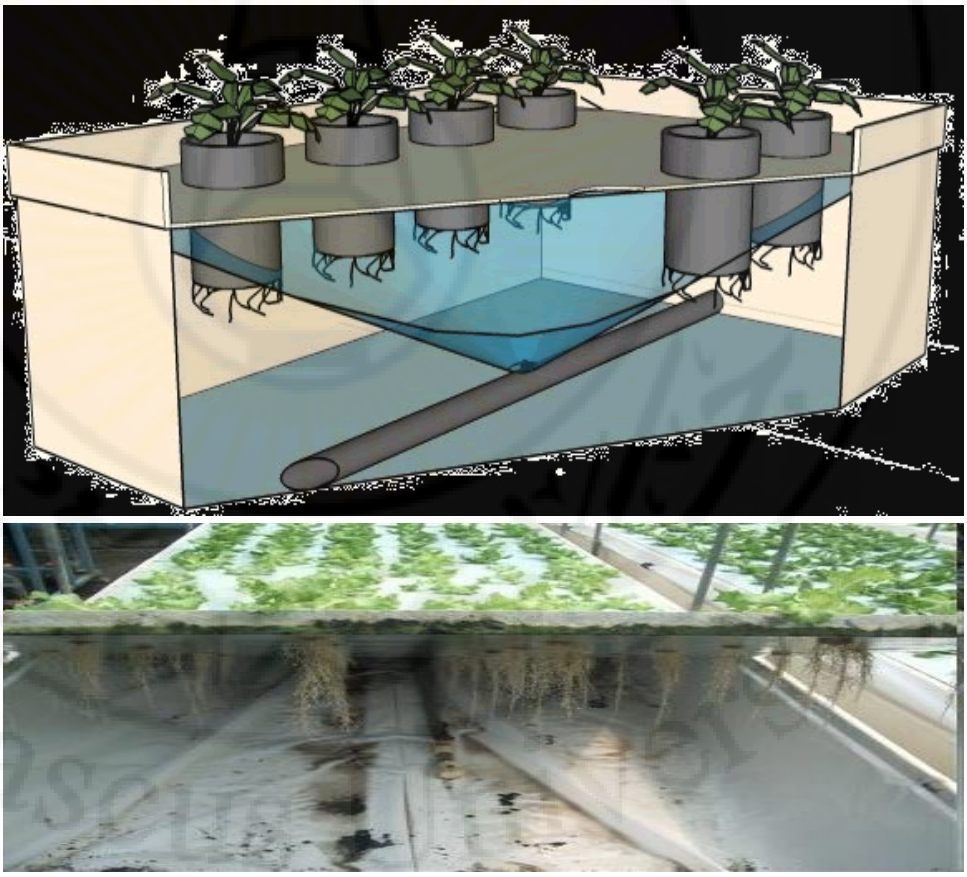
ثالثاً ـ المزارع الهوائية :

هذا النظام من الزراعة يتم في صناديق خاصة من الفيبر جلاس يتم بداخلها دفع المحلول الغذائي على الجذور من خلال نظام رزازي بطريقة معينة , ولا تكون الجذور داخل تربة أو في المحلول المغذى و لكن يكون في فراغ الصندوق, ويتم عدواها بفطريات الميكوريزا و استمرارها لمدة 3- 4 شهور حتى يتم تكاثرها حول جذور النباتات , و تكوين عدد هائل من الجراثيم يتم بعدها تجفيف تلك الجذور هوائياً و طحنها و تجهيزها في صورة يمكن استخدامها

- مزايا تلك الطريقة :

1- الحصول على أعداد هائلة من الجراثيم في حالة جيدة و عالية الجودة

2- اللقاح الناتج بهذه الطريقة يكون له قدرة تخزينية عالية حيث أنه موجود مع أنسجة جذور نباتات العائلة .



شكل رقم (10) المزارع الهوائية

2- الفوائد التطبيقية للميكوريزا :

يمكن تلقيح جذور الشتول الحراجية في المشاتل بالفطر الميكوريزي الخارجي المناسب للأنواع الحراجية، كما هو الحال بالنسبة لشتول *Eucalyptus camaldulensis*،*E.Globulus* وأنواع الصنوبر *Pinus* بالفطر *Pisolithus tinctorius* لزيادة مقاومتها للجفاف وللإمراض ولتحسين قدرتها على العيش في ترب فقيرة وكذلك لشتول التنوب الأوروبي *Picea Abies* بالفطر *Laccaria bicolor* كما ينصح بتلقيح شتل كل الأنواع الحراجية المستخدمة بالتشجير الحراجي (الصنوبرية وغير الصنوبرية وحتى البقولية منها) التي يتم إنتاجها في المشاتل لجعلها أكثر مقاومة للظروف المناخية والأرضية الصعبة التي ستزرع فيها.

للعدوى الميكوريزية فوائد عديدة في ظروف المناخ المتوسطي حيث أن الزيادة في النمو الناتجة عن الميكوريزا عند الأشجار الفتية لها ميزات واضحة هي الآتية:

1- تقصير مدة التنافس بين الغراس المزروعة والأعشاب سواء على الماء أو على العناصر المعدنية .

2- تقصير مدة مكوث الشتول في المشتل .

3- أما الفائدة الأساسية فهي في الواقع زيادة مقاومة الغراس للجفاف، لاسيما في السنوات الأولى من عمرها.

3- الميكوريزا في أنظمة الزراعة المستدامة :

تعتبر الميكوريزا من أحياء التربة المتفاعلة مع النبات المفيدة والتي تؤثر في الصفات الفيزيولوجية لعديد من المحاصيل بما في ذلك الغلة ونوعية المحصول .مؤخراً اعتبرت الميكوريزا من الوسائل الواعدة في أنظمة إنتاج المحاصيل المستدامة وقليلة الإضافات.توجد الميكوريزا في بيئة النباتات الأرضية كطريق طبيعي لأخذ المغذيات .تكون غالبية علاقة النباتات مع فطور الميكوريزا المتفرعة (*AM*) وتعتمد شدة ارتباطها بالميكوريزا على النمط الوراثي ،نوع التربة ،والظروف المناخية وكذلك الإضافات الكيميائية في النظام الزراعي .ركزت الأبحاث الموسعة التي تمت على الميكوريزا في العقد الماضي على آلية التعايش وطريقة إدارة إنتاج المحاصيل المستدامة

تتضمن الأنظمة المستدامة استخدام الوسائل التي تعمل على استخدام العوامل البيئية وأدواتها بشكل أفضل دون الأضرار بها.ولهذا السبب أصبحت الاستدامة من الأمور

الشائعة في الممارسات الزراعية ،وتدمج الاستدامة بين الليونة (قدرة النظام على تحمل الصدمة والإجهادات)وبين المثابرة (قدرة النظام على الصمود لفترة طويلة) وبمعنى آخر حصيلة اقتصادية واجتماعية وبيئية أكثر.وبالإضافة لذلك تعتبر جودة التربة مؤشر متكامل للأنظمة البيئية المستدامة أيضاً.

تشكل كائنات التربة الدقيقة ومنها الميكوريزا الأساس البيئي لتربة صحية ومنتجة.تدهورت التربة بشكل كبير على المستوى العالمي في القرن الأخير ونتيجة لذلك تضرر تنوع الكائنات الدقيقة .عندما كان المجتمع البشري أقل من نصف ما هو عليه الآن لم تكن نتائج ضغطه على البيئة بعيدة المدى ،وبالنسبة للبيئة ذاتها لم تكن حيوية جداً. وأدى التزايد السكاني لتزايد الاحتياجات الإنسانية مثل الغذاء والطاقة وبيئاتها الحية وبالنتيجة تزايد الطلبات المفروضة على النظام الزراعي .واجه القرن الحادي والعشرين العديد من التحديات عالمية منها وظيفة التربة حيثما يمكن أن يكون للميكوريزا دور هام في مقاومة هذه المشكلة ويقوم الحل الذي تقدمه الميكوريزا على:

1. زيادة الإنتاج الزراعي
2. تعزيز حجز الكربون في الأنظمة البيئية الزراعية لاستقرار تركيز CO_2 الجوي.
3. تخفيض تلوث التربة لاستعادة الأرض أو استمرارية النظام الزراعي.
4. يهدف تطوير أنظمة الزراعة المستدامة تحسين فعالية استخدام الماء وخصائص التربة حيث تقاوم التعرية و خطر التلوث الماء

4- استخدام الميكوريزا في انتاج المحاصيل البستانية :

تتجاوب المحاصيل البستانية الرئيسية بشكل عام للميكوريزا لذا فإن التقنيات الميكوريزية (إدخال و صيانة وإدارة مجتمعات الميكوريزا في النظام الزراعي) تعتبر من المكونات الهامة لإنتاج البساتين .في نباتات القطف أعط تطبيق الميكوريزا زيادة كبيرة في خواص المحصول مثل الكتلة الحيوية الهوائية ،عدد الأزهار في النبات (حتى 24%)في نباتات القطيفة (*Calendula officinalis*) ،قطر الزهرة ،أو تقليل الفترة حتى الأزهار.

في البيوت البلاستكية ذات الإنتاجية المحصولية العالية يعتبر إدخال الميكوريزا هام وخاصة في الترب فاقدة الركائز والفقيرة بالكائنات الدقيقة و خلال إنتاج الشتول،فمثلاً لا

توجد فطور *AM* عادة في التورب في حين توجد فطور *ericoid* و الميكوريزا الخارجية بشكل شائع ،والتورب هو بيئة زراعة غنية بالعناصر فقيرة بالمكونات عندما تستعمل تورب غني بالفسفور فيمكن أن تثبط إنبات أبواغ الميكوريزا الداخلية ،أما الترب المساعد للميكوريزا يكون غني ب Nومنخفض المحتوى من P فيحرض نمو أبواغ. *Gigaspora margarita Becker and Hall* في النظام البستاني عادة ما تنقل النباتات بعد مرحلة البادرة ،تعتبر طبيعة الركيزة التي تنقل بها النباتات محددة لبقائه .القليل من التقارير تحدثت عن استخدام اللقاح الميكوريزي عند نمو النبات في البيئات السائلة (زراعة مائية) كما في حال إنتاج ميكوريزا شجيرية نقية.

ولتخفيف من صدمة النقل وإطالة بقائها يجب أن يتم عملية أقلمة ناجحة للنبات.إن أكثر مراحل الأقلمة صعوبة هي تشكيل الجذور الوظيفية التي تتوسط امتصاص المغذيات والتزويد بالماء .يوجد ثلاثة مراحل يمكن أن يتم فيها التلقيح الميكوريزي خلال:

1- إنتاج الشتول

2- مرحلة التجذير

3- بداية مرحلة الأقلمة

بعد مرحلة الأقلمة ولكن قبل بداية ما بعد الأقلمة في ظروف البيت البلاستيكي.

@ الاستنتاجات:

يمكن للميكوريزا أن تلعب دور سماد حيوي وعامل مكافحة حيوية ومحسنة لخواص التربة في إدارة أنظمة الزراعة . وعندما تتم عملية التلقيح متجانس واستخدام منتج ميكوريزي مناسب ،لا تشكل هذه الفطور عند تطبيقها بشكل واسع خطر على التنوع الحيوي أو التربة .يمكن ملاحظة عدم التوافق الوراثي بين المتعايشين من خلال اختلال التوازن بين طريقي امتصاص Pi المباشر وغير المباشر.علاوة على ذلك تتطلب عملية صيانة الزراعة التأكيد على برامج التربية التي تؤخذ بالاعتبار الفوائد العديدة للتعايش مع الميكوريزا ،وتساعد التطورات الأخيرة في مجال التربية الجزيئية على تحسين التعايش الميكوريزي مما يزيد من الإنتاجية ولكن مازلنا بحاجة لتطوير أصناف أكثر كفاءة في الاستفادة من قدرة الميكوريزا على امتصاص المغذيات.

@ المقترحات والتوصيات:

ننصح بزيادة وتوسيع المشاريع البحثية المتعلقة بالكشف عن فطريات الميكوريزا بالتعاون مع مركز البحوث الزراعية من أجل التوصل الى المخصبات الطبيعية واستخدام فطريات الميكوريزا في التسميد الحيوي الذي يؤدي الى:

1-تقليل تكاليف الانتاج الزراعي
2-خفض معدلات التلوث البيئي
3-تقليل استخدام المبيدات والمطهرات
4-ترشيد استخدام الأسمدة الكيماوية والتي تعمل بدورها على:
أ-توفير كمية الأسمدة المستخدمة
ب-الاستفادة من الموارد الطبيعية
ج-زيادة خصوبة التربة

@ المراجع :

1. المراجع العربية :

1-ابراهيم نحال,2002.علم البيئة الحراجية,منشورات جامعة حلب.558 صفحة.
2-ابراهيم نحال,2003.علم الشجر (الدندرلوجيا),منشورات جامعة حلب 630 صفحة.
3- بعض المواقع الالكترونية

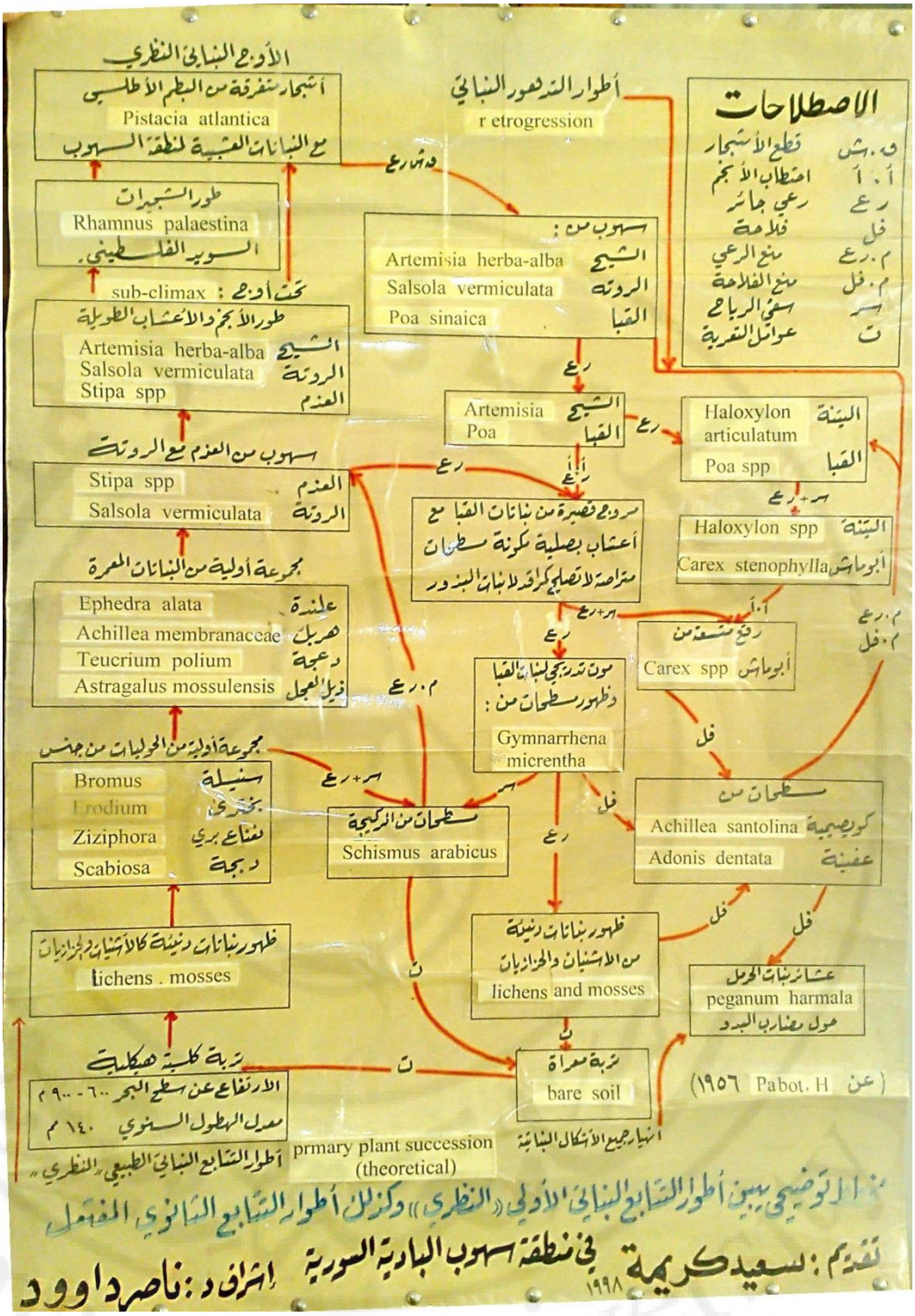
المراجع الأجنبية.

1- AB Frank (1885) Über die auf Würzelsymbiose beruhende Ehrnährung gewisser Bäum durch unterirdische Pilze. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

2-Watfa , R.A.(2009). Effect of Soil Media, Nutrition and Mycorrhiza Fungi on Growth and Chemical Composition of carob and Aleppo pine Seedlings. M. Sc. Thesis. Fac .Agric.,Cairo Univ., Egypt, 156pp. .

3-Watfa, R.A. (2013*).Effect of Forest Stands on Physicochemical of Forest Soil under Sewage Water Irrigation. ph.D.* Thesis. Fac .Agric.,Cairo Univ.,Egypt,115pp.

4-WWW.iraqi-datepalms.net



Damascus University

7 - قد يُصبح مُجدياً في بعض الظروف إستبدال الغطاء الشجري أو الشجيري بغطاء من النباتات العشبية فوق مناطق استقبال مياه الهطول . ولابد أن يُراعى عند إتخاذ مثل هذا الإجراء الحفاظ على التربة من عوامل التعرية .

8 - قد تُحقق عملية الرعى المناسبة فوق مسطحات استقبال مياه الهطول بعضاً من أغراض صيانة المياه، إذ يعمل الرعى على تقليل كل من مسطح النتح والامتصاص للنباتات الرعوية .

حصاد ونشر المياه في مناطق المراعي :

المياه ضرورية لكل كائن حي، فيجب أن تتوفر مياه الشرب في المرعى وبشكل يتناسب مع الحمولة الرعوية وأن تكون موزعة توزيعاً جيداً ليكفل الاستعمال المناسب للمرعى . هذا ومن الممكن إستخدام قسم كبير من المياه التي يتم حصادها بطرائق مختلفة سوف يتم ذكرها لاحقاً في عمليات إستزراع المراعي المتدهورة بالبذر الصناعي وتحت ظروف الري في الفترات الجافة .

وعلى الرغم من تدني معدلات سقوط الأمطار على أراضي المراعي الطبيعية، فإن اتساع مساحات هذه الأراضي وطبيعة طبوغرافيتها تجعل عمليات حصاد مياه الأمطار ونشرها على مساحات معينة من هذه الأراضي من الوسائل الهامة والضرورية في تنمية المراعي الطبيعية وتحسين غطائها النباتي الطبيعي وتشجيع زراعة الشجيرات والأنجم الرعوية وغيرها من النباتات الرعوية في هذه الأراضي، حيث تُسهم التقانات المختلفة المستعملة في حصاد مياه الأمطار ونشرها في زيادة مخزون التربة من الرطوبة وتوفيرها للنباتات الطبيعية أو المزروعة مما يؤدي الى زيادة إنتاجيتها وإطالة فترة نموها الخضري .

من أهم المصادر الطبيعية للمياه هي : البحيرات والأنهار والبرك والجداول والينابيع ومن هذه المصادر يمكن للحيوانات أن تأخذ حاجاتها اليومية من المياه مباشرة .

ومن مصادر المياه الإصطناعية نذكر :

أ - الآبار : سواء الإرتوازية أو العادية .
وهي الأكثر شيوعاً في العالم .

Damascus University

ووصف الدكتور عمر دراز (1965-1969) الحمى في الجزيرة العربية وأثره في تحسين المراعي وصيانة موارد المياه والتربة في منطقة الشرق الأوسط . وقد أوضحت المقارنة التي أجريت بين مساحات داخل الحمى وما يجاورها من مناطق خارجية مدى أثر الحماية على نمو وكثافة الغطاء النباتي ومدى ملاءمته كنظام تابع من البيئة المحلية العربية وظروفها الإجتماعية . وقد اتضح في نفس الوقت الآثار العكسية لإهمال الحمى أو إلغائه، حيث كانت النتائج دائماً تتمثل في صورة تجرد نفس المناطق من غطائها النباتي الذي كان يغطيها بإباحة الرعي فيها ثم ما يحدث نتيجة لذلك من إنجراف وتهدم لمنشآت صيانة المياه والتربة .

وهنا تجدر الاشارة الى أن التحسين عن طريق الحماية قد لاتحقق الغاية المرجوة منها، وذلك لأن كثيراً من المجتمعات النباتية قد تصل الى مرحلة ثابتة لايفيد معها متابعة الحماية . والأسباب لذلك كثيرة أهمها إنقراض الأنواع الجيدة من جراء الرعي المستمر والجائر أو أن يكون المجتمع النباتي الحالي هو افضل ما يمكن تحت الظروف المناخية السائدة (الأوج النباتي لتلك المنطقة) وهنا نرى من المناسب اللجوء الى إستزراع المحميات ببذور الأنواع النباتية المستساغة والجيدة والملائمة، والقضاء على النباتات الغازية والضارة غير المستساغة من قبل الحيوانات .

وختاماً نستطيع القول : بأنه يمكن العمل بنظام الحمى والتسييج ولكن ضمن برامج متكاملة لتحسين وتطوير المراعي الطبيعية وعلى ضوء الأسس العلمية الخاصة بإستثمار المراعي .

• نثر البذور في المراعي أو استزراع المراعي :

يلجأ الى هذه الطريقة إذا ما اتضح عدم جدوى استعمال طريقة الحماية، وهنا يبدأ أولاً بدراسة الغطاء النباتي الحالي والحصول على معلومات عن التربة والمناخ السائد . ثم تتم عمليات إستزراع أنواع محلية أو مستوردة ذات قيم رعوية عالية لتحديد مدى نجاحها في تلك المنطقة مع توفير الحماية الكاملة لها من ناحية الرعي والإحتطاب أو الحرائق أو غيرها . ويتم إختيار هذه الأنواع النباتية العلفية عن طريق دراسة احتياجاتها لكي تنمو وتنتشر مع ملاءمتها بيئياً لتلك المنطقة، ويجب توخي الحذر عند تطبيق هذه الطريقة إذ كثيراً ما تُدخل نباتات الى بيئة ما ثم تصبح مشكلة لايمكن التخلص منها .

ومن أهم الأمور الواجب مراعاتها عند إنشاء الخزانات الأرضية السابقة هي :

1- اختيار موقع الحفر اختياراً مناسباً من حيث طبيعة التكوين بحيث يكون منخفضاً طبيعياً تتجمع فيه مياه السيول .

2- اختيار موقع الحفر فوق تربة كتيمة لا ترشح منها الماء .

3- لابد من الأخذ بعين الاعتبار عند حفر الخزانات الأرضية وتحديد سعتها من حساب العجز المرتقب للمياه عن طريق البحر .

د - **بناء السدود الترابية الخازنة :**

وتقام هذه السدود على شكل حواجز من التراب أمام السيول ومياه الفيضانات لحجزها بغية الاستفادة منها لسقاية الحيوانات، وإن كان مخزون المياه وراء هذه السدود كبيراً فقد تُستعمل لري بعض المساحات المجاورة والتي تزرع كعلف أخضر يُقدم للحيوانات الوالدة حديثاً، أو كعلف إضافي معوض يُستخدم في الفترات الحرجة من السنة .

ويجري عادة بناء هذه السدود من التراب الغضاري الثقيل مخلوطاً مع الحجارة بنسبة لا تزيد عن 15% .

هـ- **جر المياه الى مناطق المراعي بواسطة الأقنية الرومانية :**

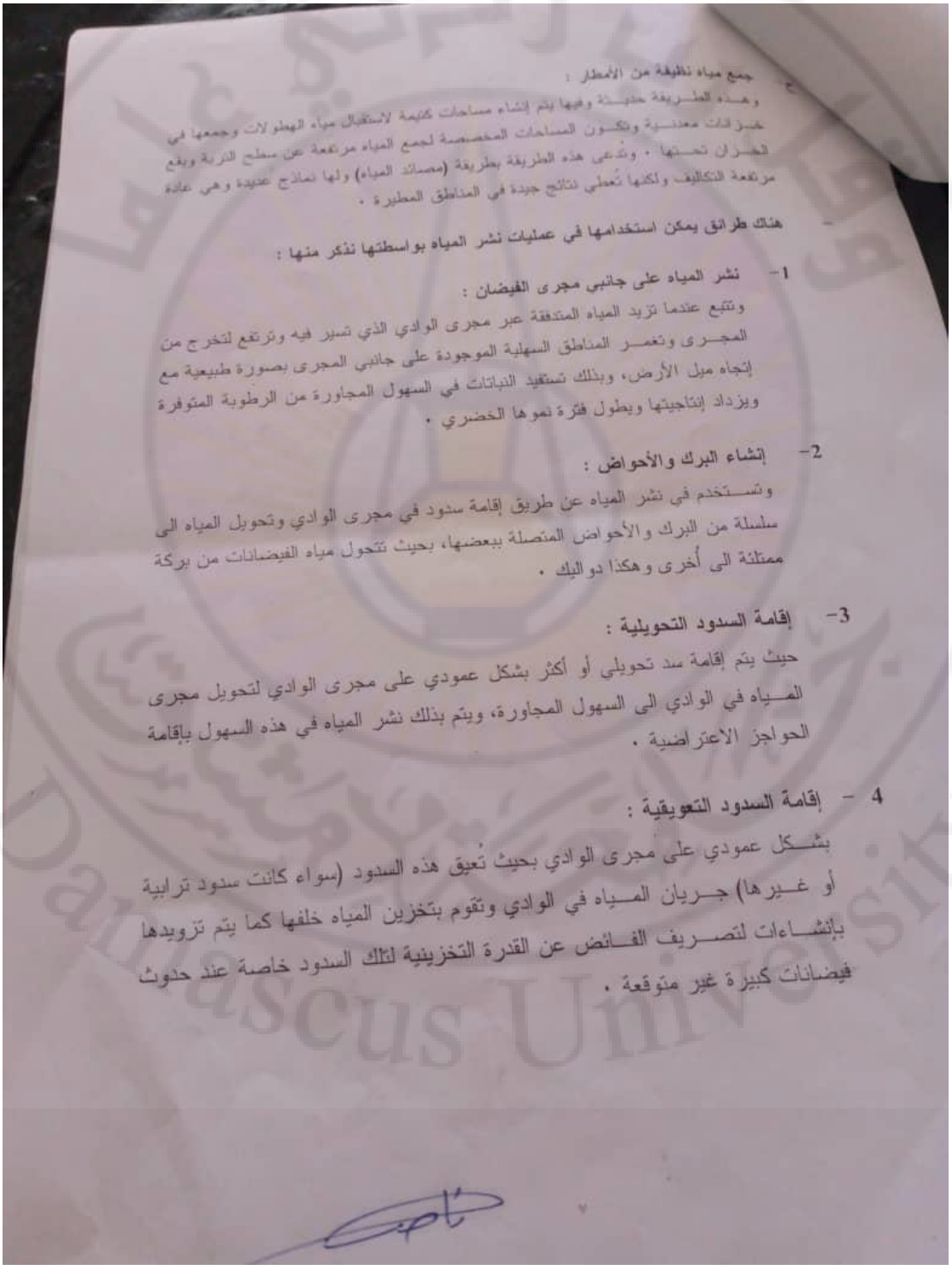
وهي طريقة قديمة ابتكرها الرومان والعرب لجر المياه الجوفية عبر أنفاق تمتد من مناطق المرتفعات الغربية الى سهوب البادية الشرقية .

وفي هذه الطريقة تُحفر أنفاق تكون بدايتها في المناطق الغربية المرتفعة حيث تتوفر المياه الجوفية على أعماق سطحية ثم تُجر هذه المياه نحو الشرق بفعل انحدارها عبر الأنفاق الطويلة التي تُصمم بميل مناسب والتي يجري تغطية سطحها بأحجار بازلتية تغيب بين المسافة والأخرى مشكلة فوهات أو فتحات مناسبة تُستخدم لسحب الماء من أرضية النفق بواسطة الدلو كما تستخدم أيضاً للنزول الى النفق من أجل تعزيله وتنظيفه .

و- **جمع المياه من المنحدرات الجبلية :**

وتتلخص هذه الطريقة بحفر مجاري للمياه بشكل لولبي على سفح الجبال الصخرية حيث تنتهي في خزانات أرضية في قاعدة الجبل وتتجمع مياه الأمطار في هذه المجاري حيث تسيل الى الخزان المحفور في الصخر أيضاً، وعموماً تكون هذه المياه نظيفة وصالحة للشرب والاستعمالات المنزلية .

Damascus University



5- جمع مياه نظيفة من الأمطار :

وهذه الطريقة حديثة وفيها يتم إنشاء مساحات كتيمة لاستقبال مياه الهطولات وجمعها في خزانات معدنية وتكون المساحات المخصصة لجمع المياه مرتفعة عن سطح التربة ويقع الخزان تحتها . وتدعى هذه الطريقة بطريقة (مصائد المياه) ولها نماذج عديدة وهي عادة مرتفعة التكاليف ولكنها تعطي نتائج جيدة في المناطق المطيرة .

- هناك طرائق يمكن استخدامها في عمليات نشر المياه بواسطتها نذكر منها :

1- نشر المياه على جانبي مجرى الفيضان :

وتتبع عندما تزيد المياه المتدفقة عبر مجرى الوادي الذي تسير فيه وترتفع لتخرج من المجرى وتغمر المناطق السهلية الموجودة على جانبي المجرى بصورة طبيعية مع إتجاه ميل الأرض، وبذلك تستفيد النباتات في السهول المجاورة من الرطوبة المتوفرة ويزداد إنتاجيتها ويطول فترة نموها الخضري .

2- إنشاء البرك والأحواض :

وتستخدم في نشر المياه عن طريق إقامة سدود في مجرى الوادي وتحويل المياه الى سلسلة من البرك والأحواض المتصلة ببعضها، بحيث تتحول مياه الفيضانات من بركة ممتلئة الى أخرى وهكذا دواليك .

3- إقامة السدود التحويلية :

حيث يتم إقامة سد تحويلي أو أكثر بشكل عمودي على مجرى الوادي لتحويل مجرى المياه في الوادي الى السهول المجاورة، ويتم بذلك نشر المياه في هذه السهول بإقامة الحواجز الاعتراضية .

4 - إقامة السدود التعويقية :

بشكل عمودي على مجرى الوادي بحيث تُعيق هذه السدود (سواء كانت سدود ترابية أو غيرها) جريان المياه في الوادي وتقوم بتخزين المياه خلفها كما يتم تزويدها بإنشاءات لتصريف الفائض عن القدرة التخزينية لتلك السدود خاصة عند حدوث فيضانات كبيرة غير متوقعة .

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

وتـــؤدي الطـــرائق الأولـــية في تحسين المراعي الغاية المرجوة منها عندما تُشكل الأعشاب الممـــتازة من الناحية العلفية حوالي 20-25 % من نباتات المراعي، في حين تقل فعالية هذه الطرائق إذا قلت نسبة الحشائش عن ذلك، وفي هذه الحالة لا بد من اللجوء الى المجموعة الثانية من التحسين .

المجموعة الثانية : طرائق التحسين الجذرية أو العميقة :

وتعتمد على إبادة الغطاء النباتي السائد وخاصة الأنواع النباتية التي تتصف بقلة الإنتاج وسوء النوعـــية مع المحافظة على الأنواع النباتية الطبيعية القيمة من الناحية العلفية وبذر الحشائش الممتازة، وبالتالـــي خلق غطاء نباتي جديد ممتاز علفياً مع ضرورة المحافظة على تربة المرعى من الإنجراف والتعرية .

وفـــي هذه الحالة يجب الانتباه الى خطر الإنجراف والتعرية عند القضاء على الغطاء النباتي ذات النوعـــية الســـيئة، ولذلك قد يُلجأ الى إبادة الأنواع النباتية السيئة بالتدريج وإحلال النباتات القيمة محلهـــا بالتدريج أيضاً . وبصورة عامة، فإن طرائق تحسين المراعي سواء الأولية أو الجذرية تهدف الى القضاء على الشجيرات والأنجم والنباتات الشوكية ذات النوعية السيئة من الناحية العلفية أو عديمة القيمة الإقتصادية نهائياً مع إجراء عمليات البذر الصناعي للأعشاب والنباتات الممتازة علفياً، وتحسين ظـــروف تغذيـــة النـــباتات الرعوية، وتحسين نظام الرطوبة والتهوية في التربة وغيرها من الوسائل الأخرى التي تُساعد النبات على زيادة إنتاجه وتحسين نوعية هذا الانتاج .

• طرائق ووسائل الصيانة من أجل زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء :

نورد فيما يلي أهم الطرائق المتبعة لغرض زيادة معدل تسرب الماء داخل التربة وتقليل معدل الفاقد منها بالبخر أو النتح أو على شكل جريان سطحي .

1 - الفلاحـــــة أو التتلـــيم الأفقـــي العمـــيق بعكـــس إتجاه ميـــل المنحدرات (الخطـــوط الكنتورية) Contour farrowing :

وتعمـــل أساســـاً لـــزيادة تشرب التربة للمياه وتكون عمودية على إتجاه الإنحدار، وكلما زاد الإنحدار كلما زاد تقارب هذه الخطوط، ولكن لاينصح بإجرائها عندما يتجاوز الانحدار 10 % وفـــي هـــذا النوع من الفلاحة تُستعمل محاريث آلية خاصة تشق الأرض في خطوط أو أتلام على شكل حرف U عمقها 25 سم وعرضها 30 سم تنقل التراب من باطن الخط لتجمعه على

وبينت إحدى التجارب التي أجريت في بريطانيا أن تسميد المرعى بالآزوت والفوسفور والبوتاس أدى الى إعطاء 6530 كيلو غرام من الدريس مقابل 2020 كيلو غرام في حال عدم التسميد وهذه النتائج هي لمتوسط 100 عام . وفي حال استعمال الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية فقط أدى ذلك إلى زيادة النباتات البقولية بحوالي أربع مرات والنباتات الأخرى بمرتين .

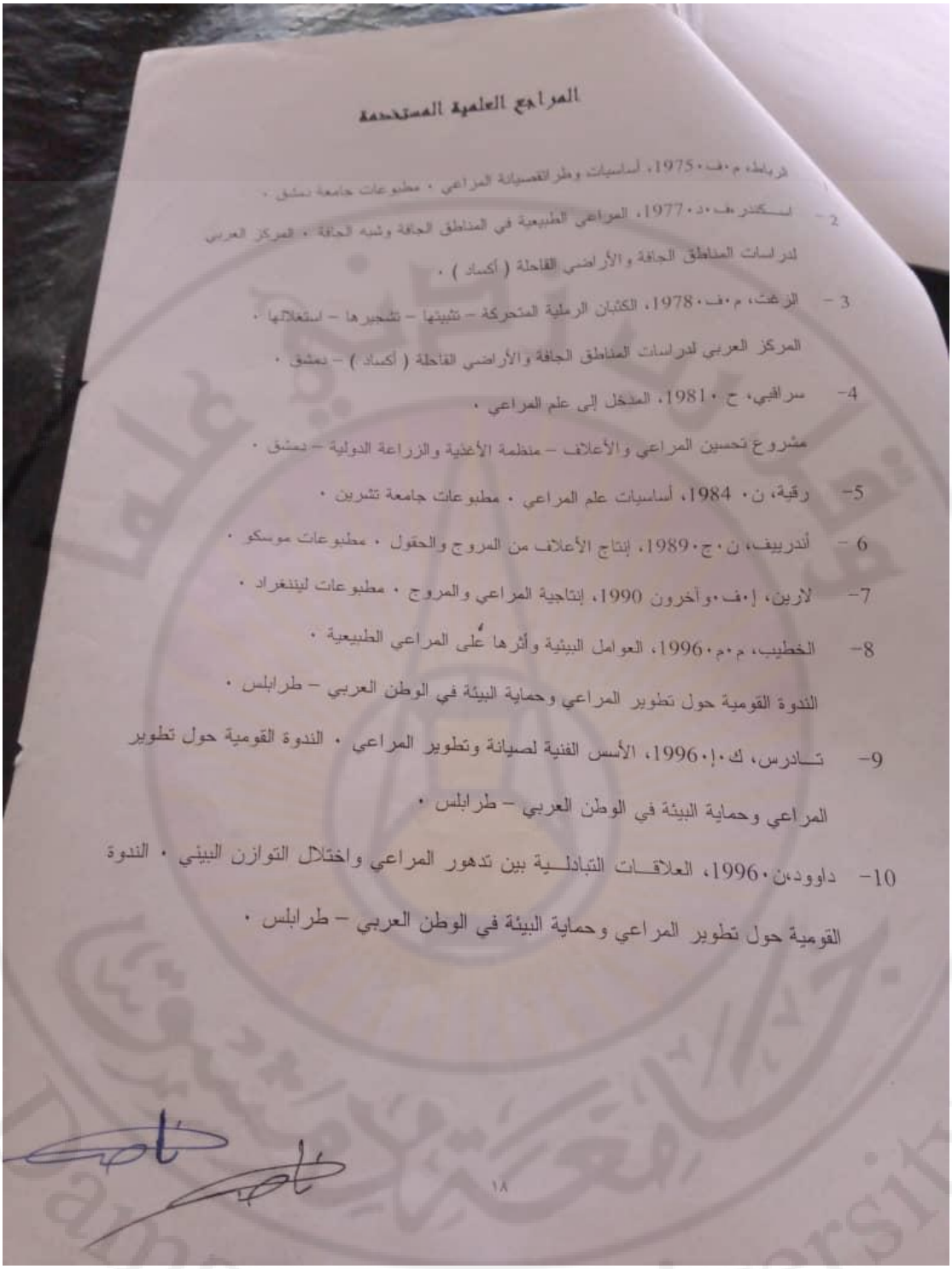
تؤثر الأسمدة أيضاً على التركيب الكيميائي لنباتات المراعي، وتتحسن إستساغة النباتات الرعوية وتزداد نسبة هضمها في جسم الحيوانات بالمقارنة مع عدم التسميد ويرجع هذا الى تغيير تركيب الغطاء النباتي للمرعى وزيادة نسبة البروتين في النباتات .تتعلق كمية الأسمدة التي تضاف لنباتات المراعي بظروف التربة والإقليم وظروف المرعى وحالة النباتات . وعموماً فإن كمية الأسمدة التي تضاف للهكتار هي بالمتوسط كالتالي :

400-200 كيلو غرام من الأسمدة الآزوتية والفوسفورية
300-100 كيلو غرام من الأسمدة الفوسفاتية .
أوحوالي 30 طن من الأسمدة العضوية إن توفرت .

وعند تسميد المرعى يجب الانتباه الى ضرورة توزيع السماد بالتساوي على كافة تربة المرعى وعلى ذلك تتوقف نتائج التسميد . وهناك آلات خاصة تقوم بنثر الأسمدة المعدنية وآلات أخرى لتوزيع السماد العضوي .

يجدر الإشارة بأن تسميد المراعي يكون أكثر فائدة وجدوى في مراعي المناطق الرطبة وشبه الرطبة أو عند توفر كمية كافية من الرطوبة . أما تسميد المراعي الجافة كما هو الحال في معظم مراعي الوطن العربي الجافة، فهو قليل الجدوى في الحالة الراهنة لهذه المراعي بسبب الجفاف الشديد وقلة كثافة الغطاء النباتي فيها . ويمكن إجراء التسميد في أماكن محدودة من هذه المراعي كالأراضي التي تروى من السدود أو المصادر الأخرى أو في أماكن الفيضات التي يتوفر فيها رطوبة مناسبة وكثافة نباتية جيدة .

ولاشك بأن التسميد هو وسيلة هامة من وسائل تحسين المراعي وزيادة إنتاجيتها .



المراجع العلمية المستخدمة

1- الربابطة، م.ف.، 1975، أساسيات وطرائق صيانة المراعي . مطبوعات جامعة دمشق .

2- اسكندر، ف.د.، 1977، المراعي الطبيعية في المناطق الجافة وشبه الجافة . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) .

3- الزعتر، م.ف.، 1978، الكثبان الرملية المتحركة – تثبيتها – تشجيرها – استغلالها . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) – دمشق .

4- سرافيي، ح.، 1981، المدخل إلى علم المراعي . مشروع تحسين المراعي والأعلاف – منظمة الأغذية والزراعة الدولية – دمشق .

5- رقية، ن.، 1984، أساسيات علم المراعي . مطبوعات جامعة تشرين .

6- أندرييف، ن.ج.، 1989، إنتاج الأعلاف من المروج والحقول . مطبوعات موسكو .

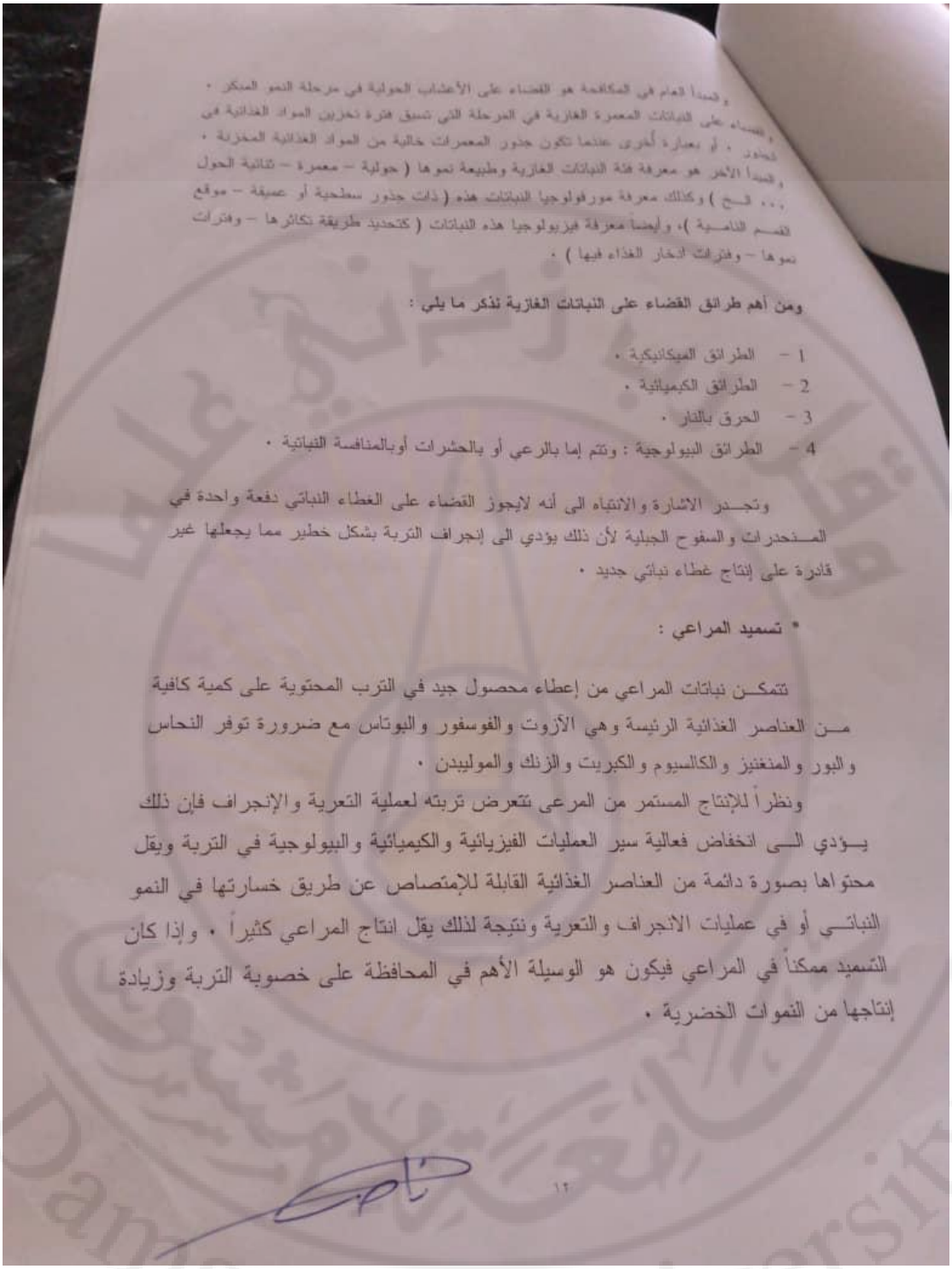
7- لارين، إ.ف. وآخرون 1990، إنتاجية المراعي والمروج . مطبوعات ليننغراد .

8- الخطيب، م.م.، 1996، العوامل البيئية وأثرها على المراعي الطبيعية . الندوة القومية حول تطوير المراعي وحماية البيئة في الوطن العربي – طرابلس .

9- تادرس، ك.إ.، 1996، الأسس الفنية لصيانة وتطوير المراعي . الندوة القومية حول تطوير المراعي وحماية البيئة في الوطن العربي – طرابلس .

10- داوود، ن.، 1996، العلاقات التبادلية بين تدهور المراعي واختلال التوازن البيئي . الندوة القومية حول تطوير المراعي وحماية البيئة في الوطن العربي – طرابلس .

Damascus University



والمبدأ العام في المكافحة هو القضاء على الأعشاب الحولية في مرحلة النمو المبكر . والقضاء على النباتات المعمرة الغازية في المرحلة التي تسبق فترة تخزين المواد الغذائية في الجذور . أو بعبارة أخرى عندما تكون جذور المعمرات خالية من المواد الغذائية المخزنة . والمبدأ الآخر هو معرفة هذه النباتات الغازية وطبيعة نموها (حولية – معمرة – ثنائية الحول ... الخ) وكذلك معرفة مورفولوجيا النباتات هذه (ذات جذور سطحية أو عميقة – موقع القمم النامية)، وأيضاً معرفة فيزيولوجيا هذه النباتات (كتحديد طريقة تكاثرها – وفترات نموها – وفترات ادخار الغذاء فيها) .

ومن أهم طرائق القضاء على النباتات الغازية نذكر ما يلي :

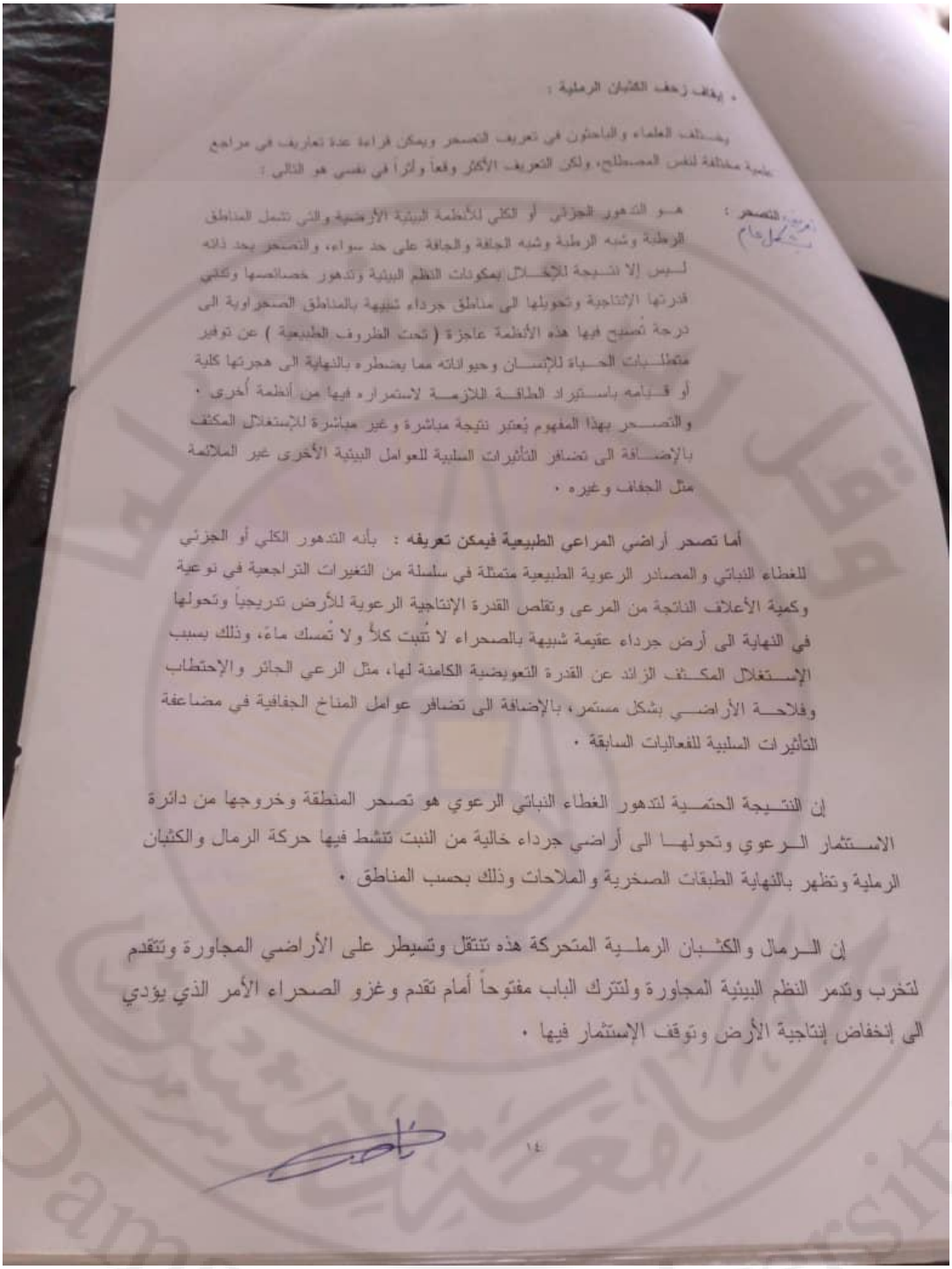
1 – الطرائق الميكانيكية .
2 – الطرائق الكيميائية .
3 – الحرق بالنار .
4 – الطرائق البيولوجية : وتتم إما بالرعي أو بالحشرات أوبالمنافسة النباتية .

وتجدر الاشارة والانتباه الى أنه لايجوز القضاء على الغطاء النباتي دفعة واحدة في المنحدرات والسفوح الجبلية لأن ذلك يؤدي الى إنجراف التربة بشكل خطير مما يجعلها غير قادرة على إنتاج غطاء نباتي جديد .

• تسميد المراعي :

تتمكن نباتات المراعي من إعطاء محصول جيد في الترب المحتوية على كمية كافية من العناصر الغذائية الرئيسة وهي الآزوت والفوسفور والبوتاس مع ضرورة توفر النحاس والبور والمنغنيز والكالسيوم والكبريت والزنك والموليبدن .

ونظراً للإنتاج المستمر من المرعى تتعرض تربته لعملية التعرية والإنجراف فإن ذلك يؤدي الى انخفاض فعالية سير العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في التربة ويقل محتواها بصورة دائمة من العناصر الغذائية القابلة للإمتصاص عن طريق خسارتها في النمو النباتي أو في عمليات الانجراف والتعرية ونتيجة لذلك يقل انتاج المراعي كثيراً . وإذا كان التسميد ممكناً في المراعي فيكون هو الوسيلة الأهم في المحافظة على خصوبة التربة وزيادة إنتاجها من النموات الخضرية .



• زحف الكثبان الرملية :

يختلف العلماء والباحثون في تعريف التصحر ويمكن قراءة عدة تعاريف في مراجع علمية مختلفة لنفس المصطلح، ولكن التعريف الأكثر وقعاً وأثراً في نفسي هو التالي :

التصحر : هو التدهور الجزئي أو الكلي للأنظمة البيئية الأرضية والتي تشمل المناطق الرطبة وشبه الرطبة وشبه الجافة والجافة على حد سواء، والتصحر بحد ذاته ليس إلا نتيجة للإخلال بمكونات النظم البيئية وتدهور خصائصها وكذلي قدرتها الإنتاجية وتحويلها الى مناطق جرداء شبيهة بالمناطق الصحراوية الى درجة تصبح فيها هذه الأنظمة عاجزة (تحت الظروف الطبيعية) عن توفير متطلبات الحياة للإنسان وحيواناته مما يضطره بالنهاية الى هجرتها كلية أو قيامه باستيراد الطاقة اللازمة لاستمراره فيها من أنظمة أخرى .
والتصحر بهذا المفهوم يُعتبر نتيجة مباشرة وغير مباشرة للإستغلال المكثف بالإضافة الى تضافر التأثيرات السلبية للعوامل البيئية الأخرى غير الملائمة مثل الجفاف وغيره .

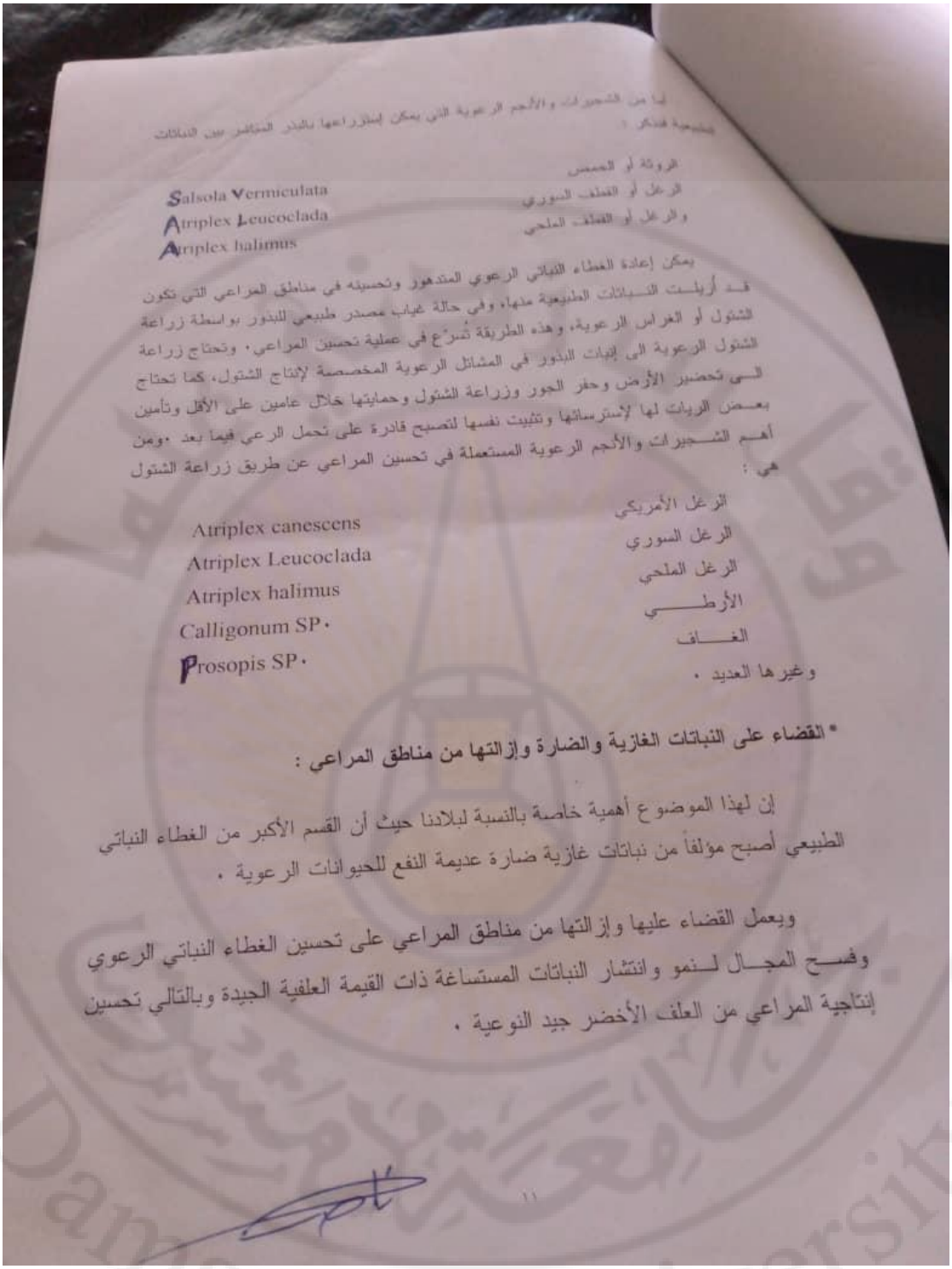
أما تصحر أراضي المراعي الطبيعية فيمكن تعريفه : بأنه التدهور الكلي أو الجزئي للغطاء النباتي والمصادر الرعوية الطبيعية متمثلة في سلسلة من التغيرات التراجعية في نوعية وكمية الأعلاف الناتجة من المرعى وتقلص القدرة الإنتاجية الرعوية للأرض تدريجياً وتحولها في النهاية الى أرض جرداء عقيمة شبيهة بالصحراء لا تُنبت كلأً ولا تُمسك ماءً، وذلك بسبب الإستغلال المكثف الزائد عن القدرة التعويضية الكامنة لها، مثل الرعي الجائر والإحتطاب وفلاحة الأراضي بشكل مستمر، بالإضافة الى تضافر عوامل المناخ الجفافية في مضاعفة التأثيرات السلبية للفعاليات السابقة .

إن النتيجة الحتمية لتدهور الغطاء النباتي الرعوي هو تصحر المنطقة وخروجها من دائرة الاستثمار الرعوي وتحولها الى أراضي جرداء خالية من النبت تنشط فيها حركة الرمال والكثبان الرملية وتظهر بالنهاية الطبقات الصخرية والملاحات وذلك بحسب المناطق .

إن الرمال والكثبان الرملية المتحركة هذه تنتقل وتسيطر على الأراضي المجاورة وتتقدم لتخرب وتدمر النظم البيئية المجاورة ولتترك الباب مفتوحاً أمام تقدم وغزو الصحراء الأمر الذي يؤدي الى إنخفاض إنتاجية الأرض وتوقف الإستثمار فيها .

١٤

Damascus University



أيا من الشجيرات والأنجم الرعوية التي يمكن إستزراعها بالبذر المتأثر بين النباتات الطبيعية فنذكر :

الرمرام أو الحمض	
الرغل أو القطف السوري	Salsola Vermiculata
والرغل أو القطف الملحي	Atriplex Leucoclada
	Atriplex halimus

يمكن إعادة الغطاء النباتي الرعوي المتدهور وتحسينه في مناطق المراعي التي تكون قد أزيلت النباتات الطبيعية منها، وفي حالة غياب مصدر طبيعي للبذور بواسطة زراعة الشتول أو الغراس الرعوية، وهذه الطريقة تُسرّع في عملية تحسين المراعي. وتحتاج زراعة الشتول الرعوية الى إنبات البذور في المشاتل الرعوية المخصصة لإنتاج الشتول، كما تحتاج إلى تحضير الأرض وحفر الجور وزراعة الشتول وحمايتها خلال عامين على الأقل وتأمين بعض الريات لها لإسترسالها وتثبيت نفسها لتصبح قادرة على تحمل الرعي فيما بعد. ومن أهم الشجيرات والأنجم الرعوية المستعملة في تحسين المراعي عن طريق زراعة الشتول هي :

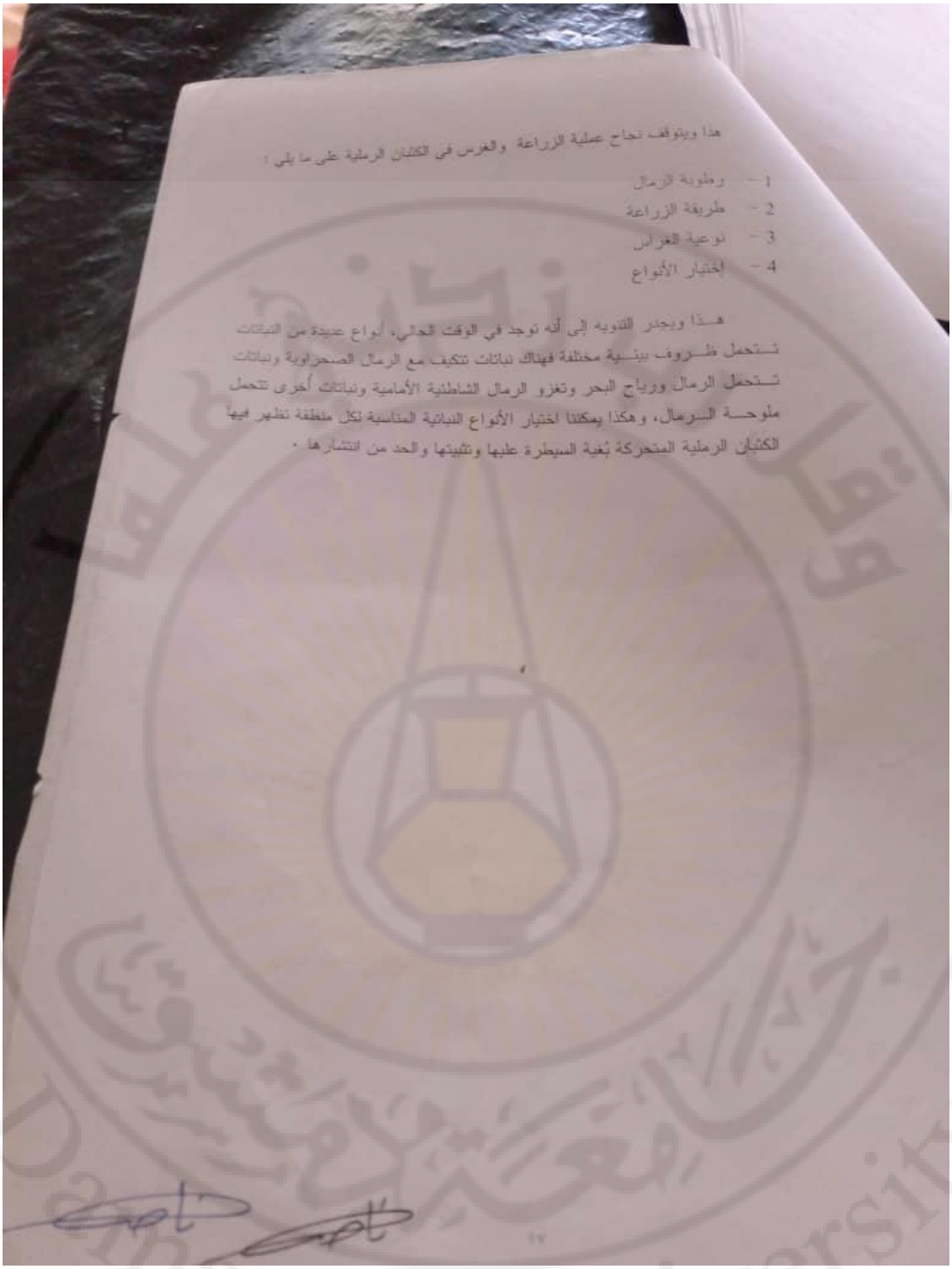
الرغل الأمريكي	Atriplex canescens
الرغل السوري	Atriplex Leucoclada
الرغل الملحي	Atriplex halimus
الأرطـــــي	Calligonum SP.
الغـــــاف	Prosopis SP.

وغيرها العديد .

• القضاء على النباتات الغازية والضارة وإزالتها من مناطق المراعي :

إن لهذا الموضوع أهمية خاصة بالنسبة لبلادنا حيث أن القسم الأكبر من الغطاء النباتي الطبيعي أصبح مؤلفاً من نباتات غازية ضارة عديمة النفع للحيوانات الرعوية .

ويعمل القضاء عليها وإزالتها من مناطق المراعي على تحسين الغطاء النباتي الرعوي وفسح المجال لنمو وانتشار النباتات المستساغة ذات القيمة العلفية الجيدة وبالتالي تحسين إنتاجية المراعي من العلف الأخضر جيد النوعية .

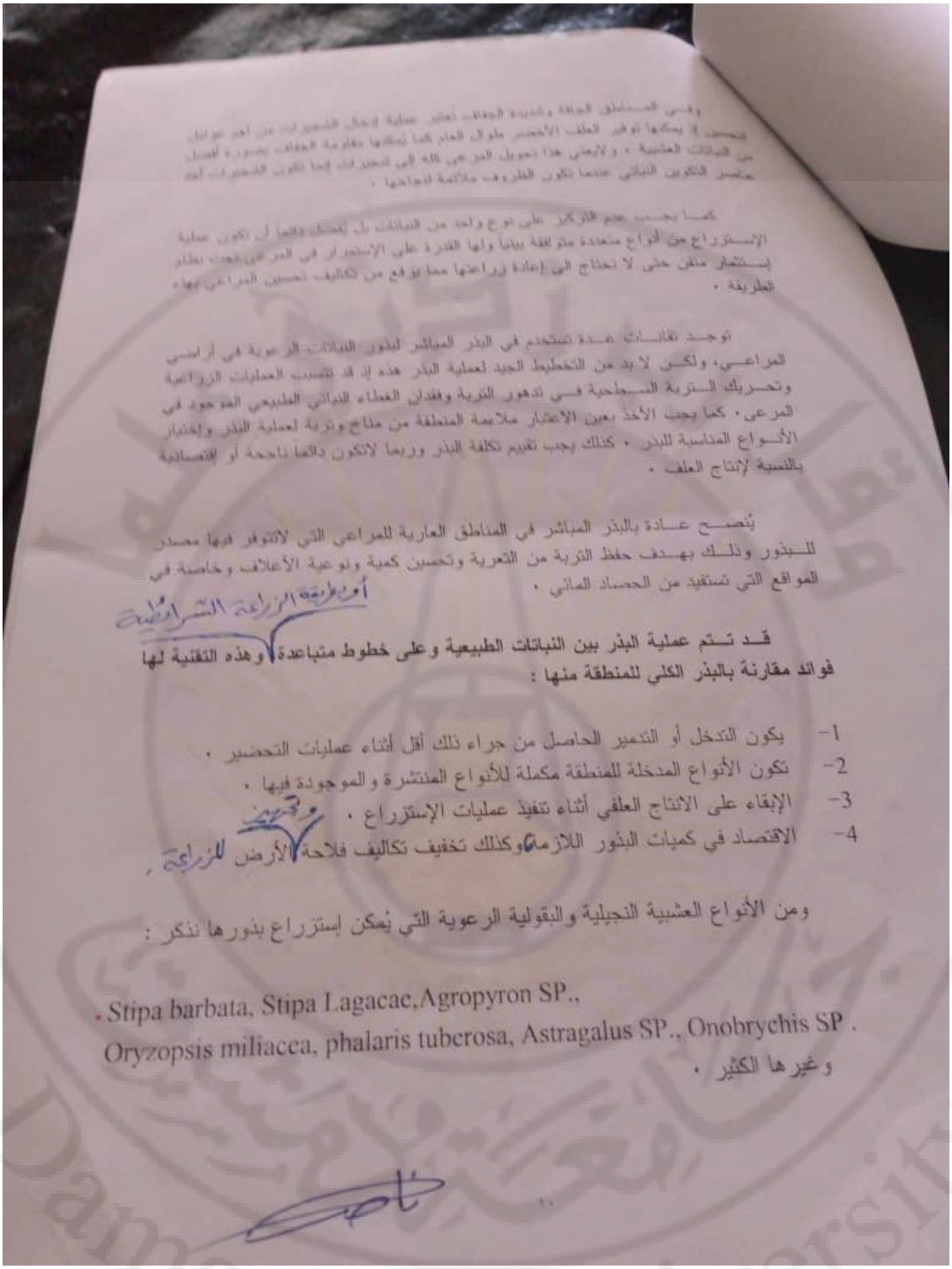


هذا ويتوقف نجاح عملية الزراعة والغرس في الكثبان الرملية على ما يلي :

1 – رطوبة الرمال
2 – طريقة الزراعة
3 – نوعية الغراس
4 – إختيار الأنواع

هـذا وتجدر التنويه إلى أنه توجد في الوقت الحالي، أنواع عديدة من النباتات تستحمل ظـروف بيئـية مختلفة فهناك نباتات تتكيف مع الرمال الصحراوية ونباتات تستحمل الرمال ورياح البحر وتغزو الرمال الشاطئية الأمامية ونباتات أخرى تتحمل ملوحـة الـرمال، وهكذا يمكننا اختيار الأنواع النباتية المناسبة لكل منطقة تظهر فيها الكثبان الرملية المتحركة بُغية السيطرة عليها وتثبيتها والحد من انتشارها .

جامعة دمشق Damascus University



وفي المناطق الجافة وشديدة الجفاف تعتبر عملية إدخال النشويات من أحد عوامل التحسين إذ يمكنها توفير العلف الأخضر طوال العام كما يمكنها مقاومة الجفاف بصورة أفضل من النباتات العشبية . ولأرجاع هذا تحويل المرعى كله إلى النشويات إنما تكون النشويات أحد عناصر التكوين النباتي عندما تكون الظروف ملائمة لنجاحها .

كما يجب عدم التركيز على نوع واحد من النباتات بل يفضل دائما أن تكون عملية الإستزراع من أنواع متعددة متوافقة بيئيا ولها القدرة على الإستمرار في المرعى لعدة نظام إستثمار متقن حتى لا نحتاج الى إعادة زراعتها مما يرفع من تكاليف تحسين المراعي بهذه الطريقة .

توجد تقانات عدة تستخدم في البذر المباشر لبذور النباتات الرعوية في أراضي المراعي، ولكن لابد من التخطيط الجيد لعملية البذر هذه إذ قد تتسبب العمليات الزراعية وتحريك التربة السطحية في تدهور التربة وفقدان الغطاء النباتي الطبيعي الموجود في المرعى. كما يجب الأخذ بعين الاعتبار ملاءمة المنطقة من مناخ وتربة لعملية البذر وإختيار الأنواع المناسبة للبذر . كذلك يجب تقييم تكلفة البذر وربما لاتكون دائما ناجحة أو اقتصادية بالنسبة لإنتاج العلف .

يُنصح عادة بالبذر المباشر في المناطق العارية للمراعي التي لاتتوفر فيها مصدر للبذور وذلك بهدف حفظ التربة من التعرية وتحسين كمية ونوعية الأعلاف وخاصة في المواقع التي تستفيد من الحصاد المائي .

أو بطريقة الزراعة الشريطية

قد تتم عملية البذر بين النباتات الطبيعية وعلى خطوط متباعدة وهذه التقنية لها فوائد مقارنة بالبذر الكلي للمنطقة منها :

1- يكون التدخل أو التدمير الحاصل من جراء ذلك أقل أثناء عمليات التحضير .
2- تكون الأنواع المدخلة للمنطقة مكملة للأنواع المنتشرة والموجودة فيها .
3- الإبقاء على الانتاج العلفي أثناء تنفيذ عمليات الإستزراع .
4- الاقتصاد في كميات البذور اللازمة وكذلك تخفيف تكاليف فلاحة الأرض للزراعة .

ومن الأنواع العشبية النجيلية والبقولية الرعوية التي يُمكن إستزراع بذورها نذكر :

. Stipa barbata, Stipa Lagacae,Agropyron SP.,
Oryzopsis miliacea, phalaris tuberosa, Astragalus SP., Onobrychis SP .
وغيرها الكثير .