مكافحة التصحر وتدهور الأراضي

دليل عمل

MECTAT
مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة
المنشورات التقنية

التكنولوجيا الملائمة

تطبيقات عملية

١٥

الوكالة الألمانية للتعاون الفني

Combating Desertification and Land Degradation: Best Practice Booklet

Abstract

The aim of this Best Practice Booklet is to promote awareness about Desertification and Land Degradation. It introduces the global status of desertification, the situation in Lebanon and human activities leading to this problem. In addition, a range of technologies is presented to combat Desertification and Land Degradation at local level.
The prevailing irrational human practices in land management in addition to the impacts of climate change are the main cause of desertification and land degradation phenomena. Soil being one of the most indispensable resources of the Earth, its degradation threatens life on Earth including human survival. Land degradation leads into desertification, which is manifested in the form of food shortages, loss of biodiversity, additional erosion of fertile soils, formation of sand dunes and their deplacement, and other impacts. In addition to the environmental effects that are caused by land degradation, health, cultural and political conflicts may arise due to the deplacement of people to neighboring countries looking for food.
This Manual presents a range of practical actions that can be applied in everyday life in order to control desertification and land degradation.

مكافحة التصحر وتدهور الأراضي: دليل العمل

يهدف دليل العمل هذا إلى نشر التوعية حول التصحر وتدهور الأراضي. وهو يقدّم موجزاً عن الوضع العالمي للتصحر، وضع لبنان، والممارسات البشرية التي تؤدّي إليها. إضافةً إلى ذلك، يقدّم هذا الدليل عدداً من التكنولوجيّات البسيطة لمكافحة التصحر وتدهور الأراضي على المستوى المحلي.
والممارسات البشريّة العشوائية السّائدة في هذه الأيّام في إدارة الأراضي، إضافةً إلى تغير المناخ، تؤدّي إلى تدهور التربة والأراضي. والتربة أحد أهمّ الموارد الطبيعية الضرورية للحياة على الأرض، وتدهورها يهدد الحياة على الأرض وبالأخص الحياة البشريّة . يؤدّي تدهور التربة إلى التصحر الذي يظهر على شكل نقص في موارد الغذاء وخسارة التنوع البيولوجي وانجراف التربة وتكوين الكثبان وتنقلها وغيرها من المشاكل. بالإضافة للتأثير البيئي الذي يسببه تدهور التربة، فإنه يسبب أيضاً مشاكل صحية ونزاعات سياسيّة وثقافيّة نتيجة لجوء الناس إلى بلدان مجاورة بحثاً عن الغذاء.
يقدم هذا الكتيّب بعض الممارسات العمليّة التي يمكن أن تطبّق في الحياة اليوميّة لمكافحة التصحر وتدهور الأراضي.

طبع هذا الكتيب بدعم من الوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ) ضمن نطاق مشروع «نشر التوعية عن التصحر وتدهور الأراضي في لبنان». إعداد مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة (MECTAT).

المحتويات

١. ما هو التصحر؟ ٨

٢. اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ٨
٢،٢ـ ما نتج عن الاتفاقية من برامج تعاون ٩
٢،٢ـ دور العلم والتكنولوجيا ٩

٣. أسباب التصحر في العالم ١٠
١،٣ـ الأسباب المباشرة للتصحر ١٠
٢،٣ـ الأسباب غير المباشرة للتصحر ١١

٤. الوضع العالمي للتصحر ١٢

٥. التصحر في غرب آسيا ١٤

٦. وضع التصحر في لبنان ١٥
١،٦ـ أسباب التصحر في لبنان ١٦
١،١،٦ـ إزالة الأحراج ١٦
٢،١،٦ـ انجراف التربة ١٦
٣،١،٦ـ التوسع المدني ١٧
٤،١،٦ـ الزراعة التقليدية ١٧
٢،٦ـ الأراضي المتأثرة بالتصحر في لبنان ١٧
٣،٦ـ مشاريع مكافحة التصحر في لبنان ١٧

٧. النتائج التي تسفر عن التصحر ١٨

٨. ما هو تدهور التربة وطرق معالجته؟ ١٩
١،٨ـ طرق الوقاية من انجراف التربة بسبب المياه ٢٠
٢،٨ـ الوقاية من انجراف التربة بسبب الرياح ٢١
٣،٨ـ إرشادات عامة إضافية لمكافحة انجراف التربة ٢٢
٤،٨ـ أسباب محددة لتدهور التربة وطرق معالجتها ٢٣

٩. نشاطات لمكافحة التصحر ٢٥
ـ نشاطات فردية ومحلية ٢٦
١،٩ـ غرس الأشجار ٢٧
٢،٩ـ حواجز الحماية من الرياح ٢٨
٣،٩ـ التسميد المنزلي للنفايات العضوية ٢٨
٤،٩ـ الري بالتنقيط ٢٨
٥،٩ـ إنشاء الجلول ٢٨
٦،٩ـ فرش المهاد ٢٨
٧،٩ـ فلاحة الأرض بشكل أفقي ٢٨
٨،٩ـ الزراعة العضوية ٢٩
٩،٩ـ تعاقب الزروع ٢٩
١٠،٩ـ تجميع مياه الأمطار ٢٩
١١،٩ـ استعمال الطاقة البديلة ٢٩

١٠. ملاحظات ختامية ٣٠

أسباب التصحر في لبنان حسب المناطق وطرق المعالجة ٣٠

اعداد:
مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة (MECTAT)

ص.ب. 5474 – 113 بيروت – لبنان
هاتف: 742043 – 1(961+)، فاكس: 346465–1 (961+)
E-mail: mectat@mectat.com.lb
www.mectat.com.lb

فريق العمل:
بوغوص غوكاسيان (مشرف علمي ورئيس الفريق)، **هدى خوري معماري وسمر خليل** (بحث)، **عماد فرحات** (تحرير) ، **جمال عواضة** (تنفيذ الكتروني)

بيروت ٢٠٠٢
جميع الحقوق محفوظة ©
المنشورات التقنية
ISBN 9953-437-50-5

يمنع نقل هذا الكتيب أو أي جزء أو نص منه على شكل مطبوع أو مذاع أو مسجل على أشرطة، في الصحف أو المجلات أو الكتب أو النشرات أو الإذاعة أو التلفزيون أو الكمبيوتر أو الإنترنت أو أي وسيلة نشر أخرى، قبل الحصول على موافقة خطية من مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة. وستتخذ الإجراءات القانونية بحق كل مخالفة لهذه الحقوق.

تقديم

يعالج هذا الدليل موضوع التصحر وتدهور الأراضي وهما من أهم المشاكل البيئية في أيامنا هذه. وهذه المشاكل ذات بعد عالمي لأنها لا تتعلق ببلد واحد أو البلدان النامية فقط، إنما تصيب البلدان المتقدمة أيضاً بدون استثناء. هناك الملايين من الناس الذين يتأثرون بظاهرة التصحر ويمكن تصنيف ثلث مساحة الكرة الأرضية كأراض جافة أو مصابة بالتصحر.

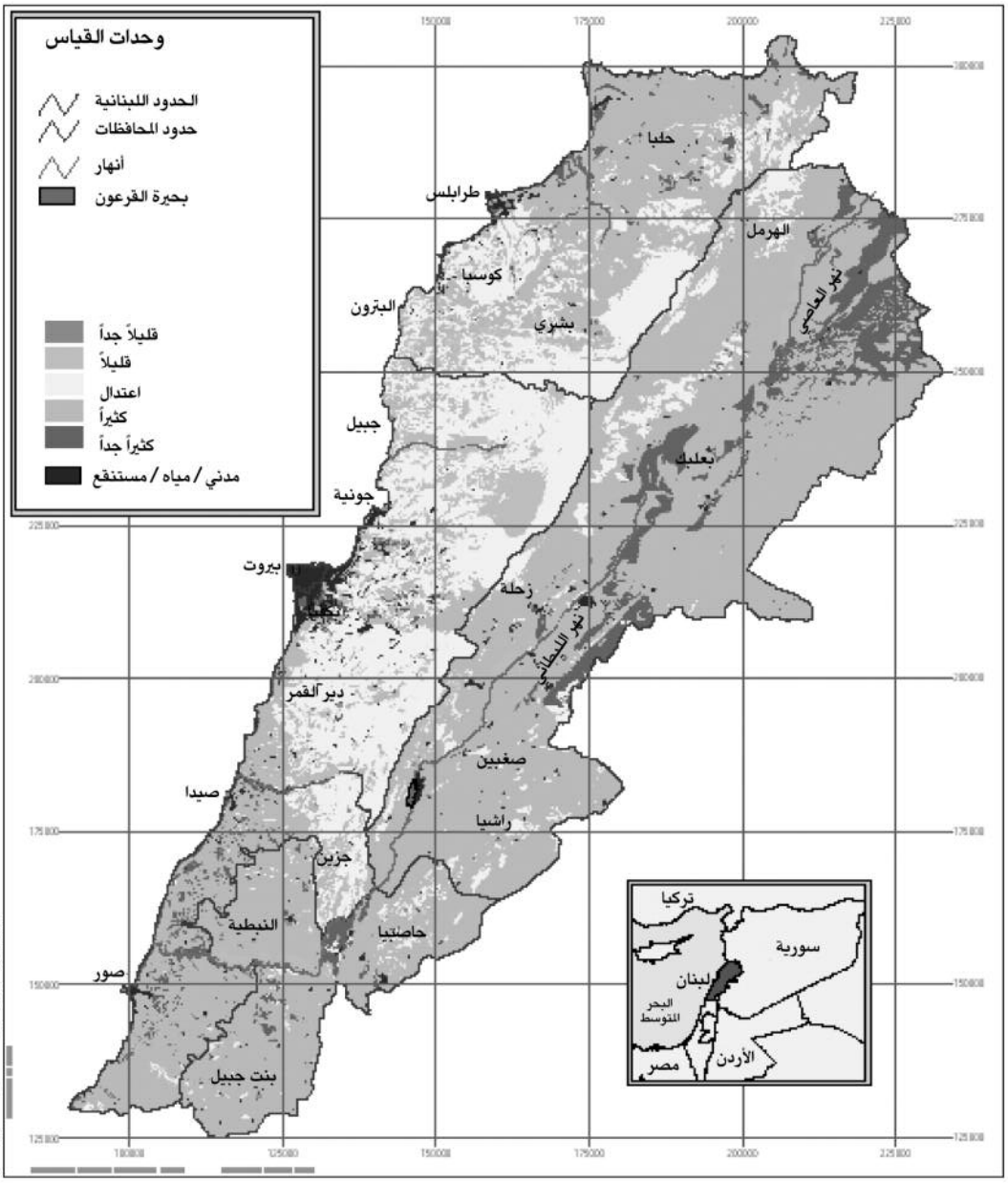
إن التصحر وتدهور الأراضي اللذين ينتجان عن الممارسات البشرية العشوائية يؤديان إلى انقراض بعض أنواع النباتات والحيوانات. هذا التدهور يؤثر على التنوع البيولوجي وعلى حياة الإنسان. ويؤدي إلى المجاعات، والهجرة، والفقر، وازدياد اللاجئين البيئيين، وندرة المياه والتفتت الاجتماعي. كما أنه يشكل مادة خصبة لإثارة التوتر والمشاكل بين الدول المجاورة حتى الوصول إلى النزاع المسلح بينها.

كانت مشكلة التصحر على جدول أعمال مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والإنماء (قمة الأرض) الذي عقد في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢، وانبثقت عن هذا المؤتمر اتفاقية دولية لمكافحة التصحر في البلدان التي تعاني من الجفاف الشديد و/أو التصحر. وأقرّت الاتفاقية في ١٧ حزيران ١٩٩٤ في باريس وصادقت عليها فيما بعد ١٥٥ دولة.

الأسباب الرئيسية لتدهور الأراضي تتضمن إحراق الأحراج، قطع الأشجار، الرعي الجائر، سوء إدارة الأراضي الزراعية، أساليب الري الخاطئة، التوسع العمراني، المقالع والكسارات، وغيرها. ٨٠ % من الأراضي في العالم العربي مصابة بالتصحر و١٦% قابلة للتعرض للتصحر و٤% فقط غير معرضة للتصحر. أما بالنسبة للبنان، فمعظم الأراضي اللبنانية تتدهور بسبب الممارسات البشرية العشوائية التي تؤدي إلى التصحر. والمناطق المتأثرة بالتصحر بشكل خطير هي السهول والأودية في شمال شرق البقاع. والمناطق المتأثرة جزئياً بالتصحر هي عكار وطرابلس وزغرتا والكورة وكسروان وصيدا والنبطية ومرجعيون وصور وبنت جبيل وغيرها. من هنا ضرورة توعية اللبنانيين لمكافحة هذه الظاهرة التي لا تلبث أن تنتشر إذا لم تؤخذ الاحتياطات اللازمة لمنعها.

يتوجه هذا الكتيب إلى العامة، ويمكن للجميع الاستفادة منه من بلديات ومدارس وجامعات وأفراد. ويتناول تعريف التصحر وتدهور الأراضي وأسبابهما ونتائجهما ونشاطات عملية لمكافحتهما، ويشكل جزءاً من مشروع نشر التوعية لمكافحة التصحر وتدهور الأراضي في لبنان. وتهدف نشاطات هذا الكتيب إلى الحفاظ على المياه والتربة عبر الوقاية من انجراف التربة بسبب المياه والرياح، التخفيف من جريان المياه والسماح للتربة بامتصاص المياه أو تجميع المياه في البرك أو بناء السدود، نشر الوعي لمنع حدوث حرائق الأحراج وتحسين إدارة الأراضي الزراعية وغيرها من الممارسات المستدامة.

الأراضي المتأثرة بالتصحر في لبنان



Source: (CoDeL)

MIDDLE EAST CENTRE FOR THE TRANSFER OF APPROPRIATE TECHNOLOGY (MECTAT) is a private and non-profit environmental resource centre, promoting environment friendly technologies and environmental awareness for sustainable development.

Established in November 1982 at the premises of the Middle East Engineers and Architects (MEEA), a consulting firm on environmental design based in Beirut, MECTAT financially depends on consultancy services, which are rendered against fees, and sponsorships of its projects.

MECTAT disseminates environmentally sound and affordable technologies in disadvantaged areas, to enable the local communities to attain self-reliance in meeting their basic needs, and at the same time manage their environment. In this regard, MECTAT promotes various environment friendly technologies in the fields of renewable energy, health and sanitation, water supply, alternative agriculture, food processing and preservation, habitation, and women's activities.

After research and field testing of these technologies, they are transferred to beneficiaries through training and dissemination of technical information, which include do-it-yourself booklets, posters, newsletters, lectures, interviews, exhibitions and other means.MECTAT is member of many international appropriate technology and environmental networks and cooperates with over 100 institutions worldwide.MIDDLE EAST CENTRE FOR THE TRANSFER OF APPROPRIATE TECHNOLOGY (MECTAT) is affiliated to MIDDLE EAST ENGINEERS AND ARCHITECTS LTD, (MEEA).

P.O.Box: 113-5474, Beirut, Lebanon
Tel: +961-1-341323, Fax: +961-1-346465
E-mail: boghos@mectat.com.lb

President: **Najib W. Saab**
Co-ordinator: **Boghos Ghougassian**

مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة هو مصدر معلومات بيئي ذو تمويل خاص ولا يتوخى الربح، هدفه تطوير وتعميم التكنولوجيات الصديقة للبيئة والتوعية البيئية من أجل تنمية مستديمة.

تم تأسيس المركز عام ١٩٨٢ في بيروت، في مكاتب شركة "المهندسون الاستشاريون للشرق الأوسط". ويقوم المركز بأعمال استشارية لمنظمات دولية، كما يتولى دورات تدريبية برعاية هذه المنظمات.

ويعمّم مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة أساليب بيئية ناجحة وممكنة ومبسّطة، لمساعدة المجتمعات الريفية على تحقيق قدر من الاعتماد على النفس والاكتفاء الذاتي في تأمين حاجاتها الأساسية، مع المحافظة على البيئة المحلية وتنميتها. ويشمل عمل المركز تقديم تقنيات صديقة للبيئة في مجالات الطاقة المتجددة، والصحة والمياه، والزراعة البديلة، وحفظ الطعام، والسكن، والنشاطات النسائية.

وتشمل نشاطات المركز الابحاث والتدريب ونشر المعلومات عبر الكتب والملصقات والدوريات والمحاضرات والمقابلات والمعارض.

ومركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة عضو في كثير من الشبكات العلمية العالمية المهتمة بالتكنولوجيا والبيئة، كما يتعاون مع أكثر من مئة مؤسسة دولية مختصة.

مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة تابع لشركة:
المهندسون الاستشاريون للشرق الأوسط المحدودة.

صندوق البريد: ٥٤٧٤-١١٣ بيروت-لبنان
هاتف: ٣٤١٣٢٣ - ١ (٩٦١+)، فاكس: ٣٤٦٤٦٥ -١ (٩٦١+)
E-mail: boghos@mectat.com.lb
الرئيس: **نجيب وليم صعب**
المنسق: **بوغوص غوكاسيان**

مكافحة التصحر وتدهور الأراضي

١. ما هو التصحر؟

التصحر مشكلة بيئية عالمية، تسبّبها الممارسات البشرية العشوائية والعوامل الطبيعية إلى حدٍّ ما. يصيب التصحر حوالى ثلث مساحة الكرة الأرضية ويؤثر على حياة سدس سكانها. معظم بلدان العالم مهددة بالتصحر لأن عملية تدهور الأراضي يمكن أن تنتشر مثل السرطان إلى الأراضي المجاورة. في لبنان نواجه مشكلة التصحر وتدهور الأراضي التي نشأت نتيجة الممارسات البشرية الخاطئة. والتصحر حسب تعريف اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر هو "تردّي الأراضي المنتجة في المناطق القاحلة (أو الجافة)، وشبه القاحلة، والجافة شبه الرطبة. هذا التردّي ينتج عن عدّة عوامل منها التغيرات المناخية والأنشطة البشرية". تعتبر جافة الأراضي التي تتلقى نسبة أمطار تقل عن ٤٠٠ مم في السنة. في ما يخص لبنان، تتلقى الأراضي الجافة نسبة أمطار تتراوح بين ٢٠٠ و٤٠٠ مم في السنة مثل منطقة شمال شرق البقاع. ومن الأنشطة البشرية الرئيسية التي تسبب تدهور الأراضي الحساسة الرعي الجائر والاستعمال المفرط للأراضي وإزالة الأحراج وسوء إدارة الأراضي الزراعية وسوء استعمال المياه. مئات الملايين من الناس في البلدان المتأثرة بالتصحر تعاني من نقص الغذاء وتردّي الأوضاع البيئية مما يؤدي إلى تهجيرهم ولجوئهم إلى بلدان مجاورة. فخسارة الإنتاجيّة في المناطق الجافة تشكل عائقاً أمام التنمية المستدامة. من هنا تتحول مشكلة التصحر إلى مشكلة بيئية واجتماعية وسياسية.

هذا يجعلنا نستنتج أن العلاقة بين الفقر والتصحر وثيقة ومباشرة. وهنا لا بد من إيضاح الفرق بين الجفاف وتردّي الأراضي (أي التصحر)، نظراً لكثرة ما يتم الخلط بين المصطلحين. فالجفاف هو ظاهرة طبيعية غالباً ما تحدث عندما تتدنى نسبة هطول الأمطار تحت المعدلات الطبيعية لوقت طويل. والتصحر هو تردّي الأراضي المنتجة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة.

٢. اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر

بدأت أول التحركات لمكافحة التصحر عند نهاية الجفاف الكبير والمجاعة التي حدثت في منطقة الساحل في غرب أفريقيا خلال الفترة ١٩٦٨-١٩٧٤ حيث توفي أكثر من مليوني فرد وملايين الحيوانات. وتطرقت الأمم المتحدة لأول مرة إلى هذا الموضوع على الصعيد العالمي في مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر الذي عقد في نيروبي عام ١٩٧٧. وضع هذا المؤتمر مشكلة التصحر على جدول الأعمال العالمي على أنه مشكلة بيئية واقتصادية واجتماعية عالمية، لكن لم تنتج عن هذا المؤتمر خطة عمل. وعام ١٩٩٢ انبثقت عن مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والإنماء (قمة الأرض) اتفاقية دولية لمكافحة التصحر في البلدان التي تعاني من الجفاف الشديد و/أو التصحر وبخاصّة في أفريقيا. وأقرّت الاتفاقية في ١٧ حزيران ١٩٩٤ في باريس وصادقت عليها فيما بعد ١٥٥ دولة. يقع المركز الحالي لسكرتارية الاتفاقية في جنيف. وتهدف هذه

الاتفاقية إلى مكافحة التصحر، أي منع أو خفض تردّي الأراضي وإعادة تأهيل الأراضي التي تردّت جزئياً واستصلاح الأراضي التي تصحّرت.

حتى يومنا هذا، تعتبر هذه الاتفاقية أنها الاتفاقية العالمية الوحيدة التي تعتمد وبشكل كبير على مشاركة السكان المحليين ومختلف الهيئات والمنظمات الممثلة لهم في تخطيط السياسات وصنع القرارات وتنفيذ واستعراض برامج العمل الوطنية.

١،٢- ما نتج عن الاتفاقية من برامج تعاون

تطبّق اتفاقية مكافحة التصحر من خلال برامج عمل وطنية يتم اعدادها بمشاركة الدول المتأثرة والدول المانحة بالإضافة إلى المجتمعات الأهلية. وتشتمل هذه البرامج على استراتيجيات طويلة الأجل يتم دمجها في السياسات الوطنية المتعلقة بالتنمية المستدامة.

تهدف هذه البرامج إلى التعرف على العوامل التي تسهم في التصحر والتدابير العملية الضرورية لمكافحته وتخفيف آثار الجفاف. كما تولي اهتماماً خاصاً لتنفيذ تدابير وقائية للأراضي التي لم تتردَ بعد أو المتردية بشكل طفيف، كما تعالج آثار التصحر الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية.

في هذا المضمار، يمكن أن تتضمن برامج العمل الوطنية التدابير التالية لمواجهة الجفاف وتخفيف آثاره:

١. بناء المؤسسات والتدريب وتطوير القدرات المحلية والوطنية ذات الصلة بجهود مكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف.
٢. إدارة مستدامة للموارد الطبيعية.
٣. اعتماد أساليب زراعية مستدامة.
٤. دعم وتنفيذ برامج توعية عامة وتعليم في البلدان المتأثرة وغير المتأثرة لتعزيز فهم أساليب التصحر وآثاره.
٥. وضع مناهج دراسية تتلاءم مع الاحتياجات التثقيفية في المناطق المتأثرة.
٦. توفير التدريب المناسب والتكنولوجيا الملائمة في استخدام مصادر الطاقة البديلة وموارد الطاقة المتجددة ممّا يخفف من الاعتماد على الأخشاب كوقود.
٧. تدريب السكان على مهارات جديدة لتشجيع سبل كسب العيش البديلة.
٨. بناء القدرات لتقييم ومراقبة الموارد المائية والأحوال الجوية.

يجب أن تكون هذه البرامج الوطنية مرنة على الصعيد المحلي لمجابهة الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والإحيائية والجيوفيزيائية التي تختلف من بلد إلى آخر، فتسمح بإجراء تعديلات استجابة للتغيّرات في الظروف المذكورة.

٢،٢- دور العلم والتكنولوجيا

بالإضافة إلى البرامج الوطنية، تتعاون الأطراف المعنية في البلدان المتأثرة لإعداد برامج عمل دون إقليمية وإقليمية. هذه البرامج تزيد من كفاءة البرامج الوطنية حيث تتضمن تعاوناً لإدارة الموارد الطبيعية العابرة للحدود إدارة مستدامة بالإضافة إلى التعاون العلمي والتقني.

أمّا على الصعيد الدولي، فتتعاون البلدان المتأثرة مع المجتمع الدولي في تعزيز ميادين نقل التكنولوجيا والبحث والتطوير في المجال العلمي، وجمع ونشر المعلومات والموارد المالية.

كما ذكرنا سابقاً، تعتبر مشاركة المجتمع المحلي في مكافحة التصحر من أهم مقرّرات هذه الاتفاقية. فالاتفاقية تشدد على بناء القدرات والتعليم والتوعية العامة. ومن هذا المنطلق، تشير الاتفاقية إلى بناء المؤسسات والتدريب وتطوير القدرات المحلية والوطنية ذات الصلة بجهود مكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف وذلك عن طريق:

- المشاركة الكاملة للسكان المحليين على الأصعدة كافة.
- تعزيز القدرات التدريبية والبحوث العلمية على الصعيد الوطني في ميدان التصحر والجفاف.
- إنشاء وتعزيز خدمات الدعم والإرشاد لنشر أساليب مكافحة التصحر.
- تعزيز استخدام ونشر خبرات السكان المحليين ومعرفتهم العملية

وممارساتهم في برامج التعاون التقني.

● تكييف الأساليب التقليدية السليمة بيئياً بما يتناسب مع الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية الحديثة.

● تدريب صانعي القرارات والمديرين والموظفين المسؤولين عن جمع وتحليل البيانات على نشر واستخدام معلومات الإنذار المبكر بشأن حالات الجفاف والإنتاج الغذائي.

٣. أسباب التصحر في العالم

الإنسان يدمر الموارد (المياه، التربة، الغابات...) التي تحيط به حتى ولو كانت ضرورية لوجوده. في معظم الدول يعود سبب الإفراط في استغلال الموارد إلى الفقر والممارسات الاقتصادية التي تنظر إلى هذه الموارد على أنها لا تنتهي. في معظم هذه الدول نرى أن السياسة الاقتصادية الاستعمارية كانت تقوم على استغلال الثروات الطبيعية وتصديرها إلى الدول الصناعية. ولا تزال هذه السياسة متبعة في العديد من الدول وستبقى إلى حين إيجاد حلول مناسبة تعوّض عن خسارة المداخيل الناتجة عنها. أما في الدول الصناعية المتطورة، فالفقر ليس له علاقة بهذا الاستغلال، إنما السبب يكمن في الممارسات الاقتصادية المدمّرة التي تطبق.

ويعود التصحر لأسباب مباشرة وأسباب غير مباشرة.

١،٣- الأسباب المباشرة للتصحر

● **سوء إدارة الأراضي الزراعية:** هو الاستعمال المفرط للأراضي لأغراض زراعية مما يؤدي إلى خسارة الأرض للموارد الغذائية المهمة المتواجدة فيها، وبالتالي تفقد الأرض قدرتها على استيعاب أي نوع من أنواع الحياة فتذبل النباتات وتزول، وتتدهور نوعية التربة وهذا يؤدي إلى التصحر.

● **الإفراط في رعي الماشية:** هو الإفراط في استعمال الأراضي لرعي أعداد كبيرة من الماشية، بحيث أن كمية النباتات التي تستهلكها تتجاوز الكمية الممكن زرعها، وبالتالي تستنزف النباتات وسرعان ما تكبر رقعة الأراضي التي تتجرد من النباتات. في هذه الحالة، يخلو سطح الأرض من أي نباتات تثبته، ويصبح معرّضاً للانجراف مخلفاً تربة غير منتجة (تربة فقدت خصوبتها ومغذياتها وكائناتها المجهرية).

عند تكرار هذه الحالة في مناطق تتعرض لرعي مفرط، تتزايد مساحات الأراضي ذات التربة غير المنتجة، وهذا يؤدي حتماً إلى التصحر.

● **قطع الأشجار** بشكل مستمر لاستعمالها كوقود أو لصنع الأثاث أو غير ذلك من الاستعمالات، يؤدي إلى افتقار التربة السطحية إلى تثبيت طبيعي من خلال تضاؤل نمو جذور الأشجار فيها، وبالتالي تتضاءل كمية التربة السطحية وتساهم العوامل الطبيعية مثل أشعة الشمس والمطر والرياح في استنزافها. فأشعة الشمس مثلا تزيد من عملية تجفيف التربة. هذه الأرض ذات التربة المستنزفة (غير المنتجة) غير قادرة على إنبات أي نوع من النباتات مما يزيد من انجراف التربة.

● **التملح الناتج عن أساليب الري الخاطئة:** إن أساليب الري الخاطئة هي إحدى الأسباب الأساسية لتقلص الغطاء النباتي. فعند ريّ الأراضي الزراعية في المناطق القاحلة وشبه القاحلة الحارة، تتبخر مياه الري بسرعة وتترك طبقة من الملوحة على سطح التربة. هذه الطبقة تزيد مع الوقت وتشكل طبقة كثيفة تمنع نمو النباتات، وتتفاقم هذه المشكلة اكثر في الأراضي الزراعية التي تضاف إليها الأسمدة الزراعية والأدوية الكيماوية. تعاني سورية ولبنان والعراق من هذه المشكلة. وبالنسبة للبنان، مشكلة التملح محصورة في مناطق معينة وهي ليست منتشرة كلياً. ويمكن التخلص من هذه المشكلة عبر بناء قنوات لتصريف المياه.

● **الاستعمال الكثيف للأسمدة والأدوية الكيماوية** يشكل خللاً في التوازن الكيماوي للتربة، فتزداد ملوحة التربة ويتناقص المنتوج الزراعي مما يتسبب في قتل الكائنات المجهرية في التربة وهذا بطبيعة الحال يؤدي إلى التصحر.

● **إنقاص فترات إراحة الأراضي الزراعية** بخلاف ما هو مفترض زراعياً، وذلك بسبب الزيادة في الطلب الإنتاجي.

● **استعمال الأراضي بطرق غير سليمة وبعيدة عن الاستدامة** من قبل السكان المحليين. فكثير من الطرق التقليدية في الزراعة واستهلاك الأراضي لا تتماشى مع النمو الاقتصادي والتغيرات السياسية والنمو السكاني.

● **تكاثر استهلاك النباتات والأعشاب الطبيعية** كموارد غذائية ومواد أولية صحية تستعمل لصناعة الأدوية.

● **التوسع نحو الأراضي القاحلة** واستعمالها للزراعة، بالرغم من أنها غير صالحة للزراعة ولكنها عادةً تكون صالحة لرعي الماشية.

● **تغير المناخ:** يؤثر التصحر على المناخ كما يؤثر المناخ على التصحر. وقد تؤثر التغيرات المناخية، بغض النظر عن أسبابها، على عمليات التصحر وأنشطة الإنسان التي تقود إلى تجريد الأراضي. وترتبط التغيرات المناخية بقضايا التصحر وتجريد الأراضي، خاصة عند اختلال التوازن بين الرطوبة المكتسبة والرطوبة المفقودة من خلال التبخر.

● **حرائق الغابات** التي تقضي على مساحات شاسعة من الغطاء الشجري والنباتي.

● **المقالع والكسارات والمرامل** تتسبب في انخفاض مستوى خزانات المياه الجوفية وتساهم في عملية انجراف التربة وترسّب الغرين في الأقنية والمجاري المائية في قيعان الأودية.

● **الحروب** بما تسببه من حرائق وتدمير للأراضي الحساسة. كما أن الآليات العسكرية الثقيلة تؤذي التربة وتؤدي إلى تصلبها وتقشرها وتقتل النباتات. والألغام التي تزرع خلال الحرب تمنع استعمال الأراضي الزراعية وتتسبب في إهمالها وتدهورها.

● **إزالة الغطاء النباتي** في المناطق الرملية مما يؤدي إلى تكوين الكثبان الرملية وانتقالها بفعل الرياح لتغطي أحياناً الأراضي الزراعية والتجمعات السكنية.

٢،٣- الأسباب غير المباشرة للتصحر

● **النزوح السكاني** يمكن أن يؤثر سلباً على الأراضي، حيث تهمل الأراضي زراعياً وهذا يؤدي مع مرور الوقت إلى التصحر.

● **الفقر واللاجئون البيئيون** عاملان يزيدان الضغط على الموارد ويؤديان إلى استنفادها.

● **الأسباب الاقتصادية والاجتماعية والسياسية للتصحر** عديدة في البلدان غير المتطورة، وفيما يلي بعض منها:

- إن عولمة الأسواق أدّت إلى إنشاء برامج إنمائية في بلدان كثيرة لتشجيع ثقافة التصدير. هذه الثقافة تتطلب استعمال الكثير من الأسمدة الكيماوية، كما أن توسّع الأراضي الزراعية يقلّل من مساحة الأراضي المتوفرة والمياه التي تعتمد عليها المجتمعات الريفية. وهذا يدفع الناس إلى التنافس على استغلال الموارد المتبقية.
- عند استنفاد الأراضي والمياه تنشأ الصراعات بين المجتمعات، مما يؤدي إلى تدهور البيئة الطبيعية والدخول في دورة لا يمكن الخروج منها.

ـ عدم وجود قوانين أو عدم تطبيق القوانين الموجودة من قبل السلطات المعنية يؤدي أيضاً إلى الاستغلال المفرط للموارد (التربة، المياه، الغابات ...)

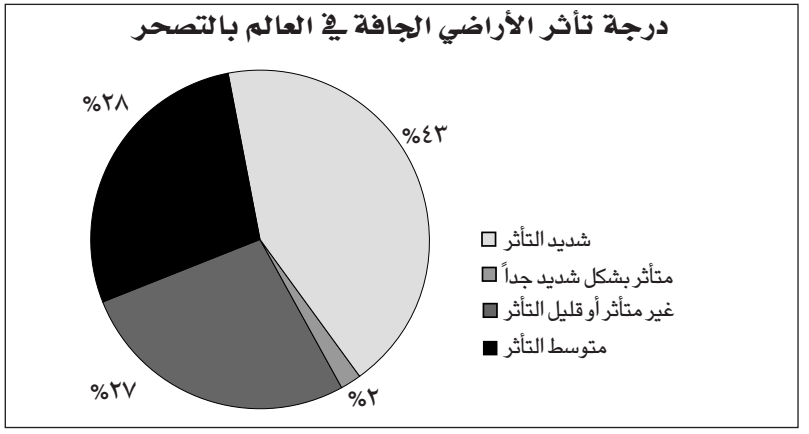
ـ تتأثر الأنشطة البشرية المسبّبة للتصحر بأسباب ديموغرافية واقتصادية كثيرة، وذلك منذ عدة قرون مضت. فمنذ القرن الثامن عشر يتزايد النمو البشري بشكل أسرع من أي وقت آخر في التاريخ، وتصل الزيادة حالياً إلى أكثر من ٣% في بعض دول المناطق القاحلة. كما أدى التقدم التكنولوجي إلى زيادة الإنتاج والاستهلاك بشكل كبير. هذه العوامل مجتمعة أدت إلى مضاعفة الضغط لاستهلاك الموارد الطبيعية. ففي المناطق شبه القاحلة، مثلاً، يتمثل الضغط بالتزايد في أعداد الماشية وبالتالي زيادة الأراضي المزروعة اللازمة لرعيها.

٤. الوضع العالمي للتصحر

تتقدم ظاهرة التصحر يوماً بعد يوم بسرعة هائلة مما يهدد الإنتاج الزراعي ليس فقط في الدول النامية مثل الدول الافريقية، وبلدان العالم العربي مثل لبنان والأردن وسورية والعراق والكويت وغيرها، إنما أيضاً في دول أخرى مثل المكسيك وبعض الدول المتقدمة مثل أستراليا و الولايات المتحدة الأميركية. تقدّر مساحة الأراضي

المصابة بالتصحر في العالم بنحو٣،٣ بلايين هكتار. هذه المساحة توازي مساحة أميركا الشمالية والجنوبية مجتمعة. فالتصحر يصيب حتى الآن ثلث الأراضي غير المغطاة بالجليد على الكرة الأرضية.

يبيّن الرسم البياني التالي درجة التصحر التي تصيب الأراضي الجافة في العالم:



(Omar, S.; Misak, R.; Ajami, D. Sustainable Development in Arid Zones: Assessment and Monitoring of Desert Ecosystems, 1998)

يصيب التصحر جميع أنواع الأراضي الزراعية. وتنقسم الأراضي الزراعية إلى ثلاثة أنواع:

- الأراضي الجافة المنتجة مثل سهول البامباس الأرجنتينية والحقول الجافة (Dry Prairie) في الولايات المتحدة الأميركية ومعظم الأراضي الزراعية في العالم العربي.
- الأراضي المزروعة والمروية من مياه الأمطار مثل أراضي أوروبا الغربية.
- الأراضي المروية من مياه الأنهار مثل وادي النيل في مصر.

كل سنة نخسر ٦ ملايين هكتار من الأراضي المنتجة بسبب التصحر و٢١ مليون هكتار أخرى تصبح فقيرة بحيث لا يمكن استغلالها.

في الجدول التالي توزيع للأراضي المصابة بالتصحر والمتدهورة في العالم عام ١٩٩١حسب القارات

القارة	الزراعة المروية			الزراعة غير المروية			الأراضي الجافة المنتجة القابلة للزراعة			أراضي الرعي		
	●*١	●*٢	●*٣	●*١	●*٢	●*٣	●*١	●*٢	●*٣	●*١	●*٢	●*٣
أفريقيا	١٠،٤	١،٩	١٨	٧٩،٨	٤٨،٩	٦١	١٤٣٢،٦	١٠٤٥،٨	٧٣	١٣٤٢،٤	٩٩٥،١	٧٤
آسيا	٩٢،٠	٣١،٨	٣٥	٢١٨،٢	١٢٢،٣	٥٦	١٨٨١،٤	١٣١١،٧	٧٠	١٥٧١،٢	١١٨٧،٦	٧٦
أستراليا	١،٩	٠،٣	١٣	٤٢،١	١٤،٣	٣٤	٧٠١،٢	٣٧٥،٩	٥٤	٦٥٧،٢	٣٦١،٤	٥٥
أوروبا	١١،٩	١،٩	١٦	٢٢،١	١١،٩	٥٤	١٤٥،٦	٩٤،٣	٦٥	١١١،٦	٨٠،٥	٧٢
أميركا الشمالية	٢٠،٩	٥،٩	٢٨	٧٤،٢	١١،٦	١٦	٥٧٨،٢	٤٢٨،٦	٧٤	٤٨٣،١	٤١١،٢	٨٥
أميركا الجنوبية	٨،٤	١،٤	١٧	٢١،٤	٦،٦	٣١	٤٢٠،٧	٣٠٥،٨	٧٣	٣٩٠،٩	٢٩٧،٨	٧٦
المجموع	١٤٥،٥	٤٣،٢	٣٠	٤٥٧،٧	٢١٥،٦	٤٧	٥١٥٩،٧	٣٥٦٢،٢	٦٩	٤٥٥٦،٤	٣٣٣٣،٥	٧٣

المصدر: Desertification Control Bulletin, No 20, UNEP, 1991

●١ = المساحة الإجمالية (مليون هكتار)

●٢ = المساحة المتدهورة (مليون هكتار)

●٣ = النسبة المئوية (%)

إن سُدس مجمل سكان العالم أي حوالي ١،٢ بليون نسمة يتأثر بعملية التصحر. ولإطعام هذا العدد من الناس يجب استغلال الأراضي الباقية بشكل مكثف.

إن الخسائر الزراعية الناتجة عن تصحر الأراضي تبدو هائلة، وهذا ينطبق أيضاً على كلفة استعمال طرق زراعية جديدة ومعالجة الأراضي المتصحرة.

٥. التصحر في غرب آسيا

في منتصف هذا القرن تمّ إدخال واستعمال طرق جديدة في الزراعة لزيادة إنتاج الغذاء لتأمين حاجات الدول المتزايدة. إن جفاف وقحولة الأراضي، وقطع الأشجار، وإزالة الغابات، والرعي المفرط، وتوسيع نطاق زراعة الحبوب إلى الأراضي الجافة المنتجة أدى إلى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي الموجود في هذه الأراضي وإلى تسريع عملية التصحر. وبالإضافة إلى ذلك، فإن التزايد السكاني والتغيرات الديموغرافية الأخرى أدت إلى التمدن، وزيادة الطلب على الغذاء، وزيادة استصلاح الأراضي، وانخفاض نسبة توفر الأراضي الزراعية للفرد الواحد في جميع البلدان عدا المملكة العربية السعودية وقطر ولبنان.

وأصاب التصحر جزءاً كبيراً من الأراضي الجافة المنتجة في سورية والبحرين والكويت وقطر والإمارات العربية المتحدة والأردن والعراق وشبه الجزيرة العربية. ويظهر التملح كمشكلة كبيرة تصيب البحرين والأردن وعمان وسورية والإمارات العربية المتحدة والعراق وتؤدي إلى التصحر.

فيما يلي الممارسات الأساسية التي تؤثر على الأراضي و الغذاء في غرب آسيا:

× أدى الرعي المفرط وجمع الحطب إلى تدهور وتصحر أكثر من ٣٦ مليون هكتار من الأراضي الجافة المنتجة في الأردن والعراق وسورية بين ١٩٩٠ و ٢٠٠٠.

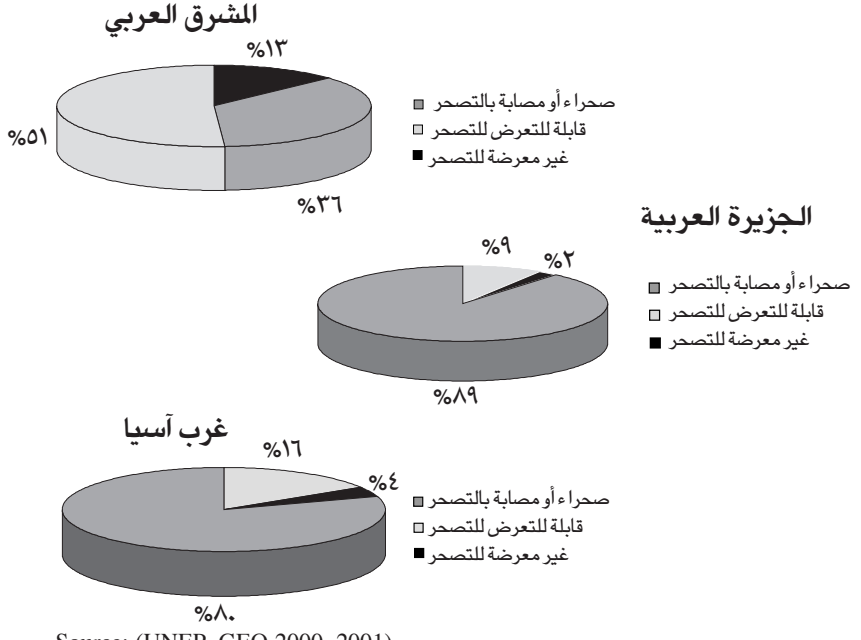
× يصيب انجراف التربة الذي تسببه الرياح حوالى ٢٨،١% من المساحة الإجمالية في العراق وسورية. أما انجراف التربة الذي تسببه المياه فيصيب مساحات واسعة من بلدان المشرق العربي والمملكة العربية السعودية، متضمناً ١٢٦٠ هكتاراً في لبنان ومليون هكتار في سورية و حوالى ٢١% من مساحة العراق. وتبلغ الخسارة السنوية للتربة المنجرفة بسبب المياه ٢٠٠ طن/هكتار في المناطق الأردنية الجبلية، تقابلها خسارة مماثلة في سفوح التلال المجردة من الأشجار في لبنان وسورية. وتبدو هذه الظاهرة واضحة عند احمرار لون المياه في الأنهار وفي البحار عند مصبّات الأنهار.

× أدى استخدام أساليب الري غير المناسبة إلى التملح وزيادة قلوية التربة وانخفاض المغذيات الموجودة في التربة في مساحات واسعة. فنسبة الأراضي المروية المصابة بالتملح تقدر بـ ٣٣،٦% في البحرين و ٣،٥ % في الأردن و ٨٥،٥% في الكويت و ٥،٩% في سورية. في العراق مثلاً أفشل التملح واحداً من أكبر المشاريع الزراعية (المسيّب الكبير) في الستينات والسبعينات.

● لقد فُقدت الأراضي الزراعية الخصبة المحيطة بالمدن بسبب التوسع العمراني والتمدن وبناء المنشآت الصناعية والبنى التحتية وتوسيع شبكات النقل. ونتيجة لذلك، سجّل العجز الغذائي في منطقة غرب آسيا تزايداً كبيراً في السنوات العشر الماضية.

● تدهور الأراضي الزراعية والإنتاج الزراعي يضطر المزارعين إلى ترك أراضيهم الزراعية والنزوح إلى المدن، مما يزيد الضغط على الخدمات والبنى التحتية المتوفرة فيها.

حالة التصحر في أراضي غرب آسيا



Source: (UNEP. GEO 2000, 2001)

من المتوقع أن يستمر تدهور الأراضي إلا إذا اتخذت الدول التدابير الوقائية والعلاجية المناسبة.

ولحسن الحظ أن معظم الدول بدأت بتطبيق خطط عمل محلية لمكافحة التصحر.

٦. وضع التصحر في لبنان

يقع لبنان في الحوض الغربي للبحر المتوسط. وتبلغ مساحته ١٠٤٥٢ كلم٢، ويتكون بمعظمه من أراض جبلية. وتقع سلسلتا جبال لبنان الغربية والشرقية على خط متواز مع البحر، ويفصل بين السلسلتين سهل البقاع. يبلغ عدد سكان لبنان حوالى ٤ ملايين نسمة.

مثل معظم البلدان ذات المناخ المتوسطي، يستمر تساقط الأمطار من تشرين الثاني حتى نيسان. ويتراوح معدل تساقط الأمطار على الساحل بين ٧٠٠ و١٠٠٠ مم وفي الجبال يصل إلى ١٦٠٠ مم. وفي البقاع يتراوح بين ٢٠٠ مم في الجزء الشمالي و٥٠٠-٧٠٠ مم في الجزء الجنوبي.

يبين الجدول التالي كيفية توزيع الأراضي في لبنان من حيث استعمالها:

نوعية الاستعمال	المساحة (هكتار)	النسبة المئوية (%)
المناطق الآهلة (المبنية)	١٤٤٦٦،٥	١،٤
المناطق الآهلة (غير المبنية)	٣٤٥٣،٨	٠،٣
زراعة الزهور	٢٣١٤،٠	٠،٢
زراعة حقلية (مروية وبعلية)	٢١٩٦٢٩،٣	٢١،٥
زيتون	٤١١٠٠،٨	٤،٠
كرمة	١٣٠٣٣،٦	١،٣
أشجار فاكهة متساقطة الأوراق	٣١٠٩٠،٧	٣،٠
حمضيات وموز	١٨١٠٢،٤	١،٨
مزارع غير محمية وحقول مهملة في المناطق الزراعية	١٤٧٣٥٠،٢	١٤،٤
مزارع مشتتة في الجبال أو في المناطق الصحراوية	٣١٦١٢٣،٨	٣١،٠
غابات مخروطيات	٣٩٣٥٠،٢	٢،٩
غابات تتساقط أوراقها	٤٣٢١٥،٢	٤،٢
براح أو غابة في حالة متدهورة	٦٣٢٧٨،٥	٦،٢
صخور جرداء قاحلة	٧٥٥١٩،٣	٧،٤
أراضي جافة أو مجروفة	٢٣٦،١	٠،١
شواطئ	٦٢٥،٠	٠،١
نباتات مستنقعات	٩٢٩،٩	٠،١
مساحات مائية	٨٣٩،١	٠،١
المجموع	١٠٢٠٧٥٢،٤	١٠٠،٠

Source: (Ministry of Agriculture, UNEP 1996)

يشهد لبنان حالياً تدهوراً في الموارد الطبيعية (التربة، الهواء، الغابات...) بعد أن كان يعرف بغاباته الكثيفة والغنية منذ القدم. ومشاكل تدهور الأراضي وإزالة الأحراج ليست جديدة، فهي بدأت منذ زمن وما زالت مستمرة. وعدم وجود رقابة وقوانين صارمة في السنوات الماضية، وزيادة حاجات الناس وجهلهم للنتائج السلبية للإدارة غير السليمة للموارد الطبيعية، أدّت إلى الوصول إلى هذه المرحلة الخطرة. التربة في لبنان سهلة التفتت والانجراف لا سيما أن الأراضي اللبنانية منحدرة. فالأمطار الغزيرة تؤدي إلى انجراف التربة، خصوصاً في الأماكن حيث الغطاء النباتي قليل أو غير موجود.

١،٦- أسباب التصحر في لبنان

تتوزع أسباب التصحر وتدهور الأراضي في لبنان على الشكل التالي:

١،١،٦- إزالة الأحراج

يعود قطع الأشجار في لبنان إلى عهد الفينيقيين الذين كانوا يقطعون شجر الأرز لبناء السفن. كما استعمل الفراعنة شجر الأرز لبناء الأهرام والقصور. وكان الشجر المقطوع يستعمل كوقود لتذويب المعادن وصنع الزجاج ويحوّل قسم منه إلى فحم. كذلك قطع الرومان الأشجار لبناء ممالكهم ومعابدهم مثل بعلبك. وفي أوائل القرن العشرين قطع الأتراك أشجار لبنان لبناء خطوط سكك الحديد العربية واستعملوها كوقود للقطارات. كما أن السكان المحليين يستعملون الخشب لبناء المنازل والتدفئة والطبخ. وكان الفحم الخشبي اللبناني يصدّر حتى إلى أستراليا. إضافةً إلى ذلك، لجأ الإسرائيليون خلال احتلالهم لجزء من جنوب لبنان (١٩٧٧-٢٠٠٠) إلى قطع الأشجار أو حرقها كي يمنعوا أي تسلل للمقاومة إلى مواقعهم.

يشكل المطر الحمضي والأمراض التي تصيب الشجر والتي تكاثرت في أيامنا هذه بسبب انخفاض عدد الطيور نتيجة الصيد العشوائي عوامل ساهمت في إزالة الأحراج. وتزيد من المشكلة كثرة حرائق الأحراج التي تحدث عادةً عند نهاية فصل الصيف. ومع هطول الأمطار، تؤدي إزالة الأحراج إلى انجراف التربة. وتنتج الحرائق لعدة أسباب، منها قيام المزارعين بحرق الأعشاب في الحقول، أو حرق النفايات في المكبّات المكشوفة، أو ترك الجمر دون إطفائه بعد الانتهاء من النزهات في الطبيعة، أو انعكاس أشعة الشمس على قطع الزجاج المرمية في الأحراج.

يضاف إلى هذه المشاكل الرعي العشوائي الذي يؤدي إلى اتلاف النباتات الحديثة النمو ومنع نموها من جديد مما يؤدي إلى انجراف التربة بفعل الأمطار.

٢،١،٦- انجراف التربة

تقدّر نسبة الأراضي اللبنانية المعرضة لانجراف التربة بسبب الرياح والمياه والممارسات البشرية العشوائية بـ٦٥%. وقد انخفضت مساحة الأراضي المزروعة في لبنان خلال السنوات ١٩٧٥-١٩٩٠ من ٣٦٠،٠٠٠ هكتار إلى ٢٠٠،٠٠٠ هكتار. إن معظم الأراضي في لبنان هي أراضي جبلية، وهي تتأثر كثيراً بعملية انجراف التربة. وتساعد النشاطات البشرية إما على تفاقم هذه المشكلة أو التخفيف من حدّتها. والمقالع والمرامل والكسارات وشق الطرقات والتوسع العمراني وإزالة الأحراج هي من النشاطات البشرية التي تساعد على تدهور الأراضي وانجراف التربة. فالمقالع والكسارات تؤدي إلى انجراف حوالى ٢٢ طناً/هكتار/سنة والتوسع العمراني حوالى ٦ أطنان/هكتار/سنة وإزالة الأحراج حوالى طنين/هكتار/سنة.

خلال عملية النزوح إلى المدن، أهملت الجلول وحواجز الرياح وتدهورت حالتها مما ساعد على انجراف الأراضي وخسارة التربة السطحية التي هي من أغنى طبقات التربة والتي تحتوي على المغذيّات. وتقدّر كلفة إعادة تأهيل حواجز الرياح المبنية من الحجارة بحوالى ٦،٠٠٠-٨،٠٠٠ دولار/هكتار، وكلفة إعادة تأهيل الجلول بـ ٢٥٠ مليون دولار.

٣،١،٦- التوسع المدني

خلال فترة الحرب اللبنانية كثرت بشكل عشوائي عمليات البناء غير الشرعية بحيث غطت مساحات من الأراضي الزراعية الخصبة. فغياب التخطيط المدني

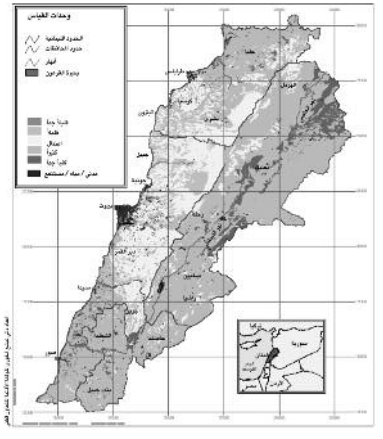
وزيادة العمران يطرحان مشكلة تتطلب الانتباه خاصة أن الأراضي الزراعية تغطي ٢٥% من مساحة لبنان فيما ٥٢% تعدّ من الأراضي التي يصعب استصلاحها أو أراضي صخرية. إضافة إلى ذلك، فالتوسع العمراني وزيادة عملية البناء تحتمان زيادة عدد وإنتاج الكسارات ومصانع الإسمنت مما يزيد من تدمير الغطاء النباتي والمساحات الخضراء والمناظر الطبيعية. ويوجد في لبنان ٧١٠ مقالع، ٤٥%منها يحمل رخصة، و٧٠% يعتبر غير قابل للتأهيل. والمقالع تتسبب في انخفاض مستوى خزانات المياه الجوفية وتساهم في عملية انجراف التربة وترسّب الغرين في الأقنية والمجاري المائية في قيعان الأودية.

٤،١،٦- الزراعة التقليدية

إن سوء إدارة الأراضي الزراعية والإكثار من استعمال المبيدات والأسمدة الكيماوية والاستغلال المفرط للأراضي أدى إلى تدهور التربة في لبنان.

٢،٦- الأراضي المتأثرة بالتصحر في لبنان

المناطق اللبنانية المتأثرة بالتصحر بشكل خطير هي السهول والأودية في مناطق الهرمل وبعلبك وزحلة وهي مناطق زراعية. والمناطق المتأثرة جزئياً بالتصحر هي عكار وطرابلس وزغرتا والكورة وكسروان وبيروت وصيدا والنبطية ومرجعيون وصور وبنت جبيل وراشيا ومنطقة البقاع الغربي. توضح الخريطة التالية كيفية توزيع الأراضي المصابة بالتصحر في لبنان ونسبة خطورتها.



تتشابه أسباب التصحر في المناطق اللبنانية ولكن يمكن ذكر أسباب خاصة لكل منطقة على الشكل التالي:

- **المناطق الساحلية:** التوسع العمراني وإعمار البنى التحتية والمرامل والمقالع وحرائق الأحراج والعمليات الصناعية والضغط السكاني الناتج عن النزوح.
- **البقاع:** انجراف التربة بسبب الرياح والمياه والرعي الجائر والممارسات الزراعية الخاطئة والإفراط في استغلال الأراضي الزراعية وسوء إدارة الأراضي الهامشية وكثرة استعمال الأسمدة والمبيدات الكيماوية وأساليب الري الخاطئة وما تسببه من تملح التربة في بعض المناطق.
- **الأراضي الجبلية:** حرائق الأحراج وإزالة الأحراج والرعي الجائر والمقالع والكسارات والمرامل وإهمال الأراضي الزراعية وإهمال الجلول وسوء إدارة الأراضي الزراعية وكثرة استعمال الأسمدة والمبيدات الكيماوية والاستغلال المكثف للنباتات البرية للاستعمال التجاري وممارسة هواية قيادة السيارات بعيداً عن الطريق.
- **جنوب لبنان:** الحروب وما تسببه من حرائق والألغام المزروعة في الأراضي الزراعية وإهمال الأراضي الزراعية وإهمال الجلول والاستغلال المكثف للنباتات البرية للاستعمال التجاري والرعي المفرط وسوء إدارة الأراضي الزراعية وكثرة استعمال الأسمدة والمبيدات الكيماوية.

٣،٦- مشاريع مكافحة التصحر في لبنان

وقّع لبنان اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر في أيلول ١٩٩٥، وصدّقها في كانون الأول من السنة ذاتها. وشكلت لجنة وطنية لمكافحة التصحر تضم مندوبين عن وزارات ومنظمات غير حكومية وخبراء. وتولت وزارة الزراعة عملية التنسيق. وأعدت مشاريع لمكافحة التصحر في لبنان، منها (CoDeL) بتمويل من الحكومة الألمانية وبمساهمة عينية من لبنان. أما الأطراف الرئيسية المشاركة فهي الوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ) والمركز العربي لدراسة المناطق القاحلة والأراضي الجافة (أكساد) والمركز الوطني للاستشعار عن بعد ووزارة الزراعة في لبنان. وقد أطلق المشروع في تشرين الثاني ١٩٩٩ وبدأ العمل به في حزيران ٢٠٠٠. وهناك مشروع

آخر بتمويل من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. ويهدف هذان المشروعان إلى إعداد برنامج عمل وطني بالاشتراك مع المؤسسات الوطنية والسلطات المحلية ومجموعات من السكان على أساس تعاوني. وهناك برنامج لنشر التوعية عن ظاهرة التصحر بتمويل من الوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ) وتنفيذ مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة (MECTAT). ويشكل دليل العمل هذا جزءاً من هذا المشروع.

بدأت وزارة الزراعة بعد عام ١٩٩٥ خطة خمسية لتشجير ٤٠،٠٠٠ هكتار وزيادة نسبة الأراضي الحرجية إلى ٢٠%. وحسب تقدير منظمة الأغذية العالمية، يجب أن تكون مساحة الأراضي الحرجية حوالى ٢٠٠،٠٠٠ هكتار. وفي الوقت الحالي يمكن الوصول إلى زيادة نسبة الأراضي الحرجية إلى ٢٠% في العام ٢٠٢٠ شرط عدم حدوث أي إزالة للأحراج وبالأخص أي حرائق. ذكر في تقرير لوزارة الزراعة عام ١٩٩٨ أن زيادة الغطاء النباتي بنسبة ١٠% يمكن أن تزيد نسبة اختزان المياه في التربة بنحو ٨٠٦ ملايين متر مكعّب وهذا بدوره يمكن أن يزيد نسبة الأرباح من المياه بنحو ٨٠٤ ملايين دولار ويزيد مساحة الأراضي المروية.

إضافةً إلى ذلك، أصدرت وزارة الزراعة قوانين تمنع قطع الأشجار وحدّدت العقوبات لمخالفي هذه القوانين بتغريمهم أو حتى بسجنهم. كما أنشئ المشروع الأخضر لمكافحة انجراف التربة وقد عمل على إعادة تأهيل العديد من الجلول الزراعية . ومنع الرعي في العديد من المناطق وقلّ عدد الماعز بشكل عام.

تقوم بعض الجمعيات والمؤسسات غير الحكومية بتنظيم ورش عمل للمزارعين لترشيد استيراد واستعمال الأدوية الزراعية الكيماوية.

قامت وزارة البيئة بمحاولات عديدة في السنوات الماضية لتنظيم المقالع والكسارات والحدّ من توسعها، ووافق مجلس الوزراء على الخطة الوطنية الرئيسية للمقالع والكسارات عام ١٩٩٧. لكن لم تنفذ هذه الخطة بشكل كامل حتى الآن.

هناك بعض المشاريع الأخرى التي تساهم في مكافحة التصحر في لبنان وهي:

– برنامج التنمية الريفية المتكاملة في منطقة بعلبك الهرمل في البقاع (١٩٩٣–٢٠٠١)، وهو مشروع يؤمن المساعدة للمزارعين الذين يزرعون على مستوى صغير أو متوسط للبدء بنشاطات زراعية بديلة لتحسين الإنتاج والصحة والخدمات الاجتماعية والتربية والمشاريع المنتجة وغير الزراعية. تدير المشروع وزارة الزراعة. كما يتضمن هذا المشروع تدريب النساء الريفيات. لكن لم يحقق هذا المشروع هدفه الذي يرمي إلى استبدال زراعة الحشيش بزراعات بديلة.

– برنامج إعادة تأهيل المالك الصغير للحيوانات المدجنة الذي بدأ تنفيذه عام ١٩٩٥ في منطقة البقاع بمساعدة الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD). وهو يهدف الى تشجيع المزارعين على البقاء في أراضيهم وتعزيز دور النساء عبر التوجيه والتدريب على معرفة التقنيات الزراعية. كما يؤمن المشروع القروض للمزارعين.

– مشروعان تنفذهما وزارة الزراعة بمساعدة منظمة الأغذية والزراعة (الفاو): الأول يهدف إلى تعزيز النظام الوطني لإدارة المبيدات الكيماوية (National Pesticides Management System) واستعمال السماد العضوي. أما المشروع الثاني فيهدف إلى إنشاء نظام لمراقبة نوعية السماد العضوي الناتج عن النفايات المدنية، ويشارك مركز الدراسات الزراعية في الفنار في المشروعين المذكورين.

٧. النتائج التي تسفر عن التصحر

ينتج عن التصحر نتائج سلبية كثيرة منها نتائج بيئية واقتصادية واجتماعية، وفيما يلي عرض لبعض هذه النتائج:

١– تقلص حجم الغطاء النباتي للأرض: عدم إمكانية زرع النباتات ونموها في الأراضي المتردية يؤدي إلى انخفاض في إنتاج الموارد الغذائية ويقلص مساحات الرعي مما يتسبب في موت الماشية. وهذا يؤدي إلى المجاعات في المناطق المتأثرة بالنقص الكبير في الموارد الغذائية النباتية والحيوانية.

٢– انجراف التربة: يحصل انجراف التربة السطحية نتيجة لعوامل التعرية كالهواء والمطر. وانجراف التربة السطحية (أول ٣٠ سم من الطبقة الترابية) يعرّض المغذيات القيّمة المخزّنة فيها للتشتت والهدر بسبب عوامل الهواء والمطر. وهذا بالتالي يؤدي إلى إضعاف قدرة التربة على إنماء النباتات لفقدانها المغذيات الطبيعية.

٣- ازدياد ملوحة الأراضي الرطبة والمسطحات المائية بسبب انجراف التربة، إضافة إلى زيادة الترسبات الرملية في الأنهار.

٤- فقدان مرونة الأراضي الزراعية: تتأثر مرونة الأراضي الزراعية سلباً بالجفاف الحاد أو بالتغيرات المناخية، وبالتالي يتناقص استهلاك الأراضي الزراعية واستثمارها كما يجب.

٥- تزايد في مساحات الكثبان الرملية التي تنتج عن انجراف التربة بسبب الرياح.

٦- تناقص مصادر الأخشاب كمواد أولية والنباتات كمصدر غذاء.

٧- تناقص الموارد الاقتصادية الناتجة عن الزراعة وتربية ورعي الماشية.

٨- الاعتماد على المساعدات واستيراد المواد الغذائية وبالأخص في المناطق المتأثرة بالتصحر.

٩- الضغط السكاني الذي ينتج عن النزوحات البشرية من المناطق المتأثرة بالتصحر بسبب المجاعات.

١٠- الفقر وتأثيراته السلبية على اقتصاد المجتمعات المتأثرة بالتصحر: تردّي الأراضي الزراعية وقلة الإنتاج يؤثران سلباً على مصادر الرزق والأوضاع الاقتصادية المتردية في هذه المجتمعات الفقيرة.

١١- الصحة أيضاً تتأثر سلباً بالتصحر. فالعواصف والعوامل المناخية في المناطق المتأثرة بالتصحر تتسبب في تلوث الهواء بالغبار وما ينتج عن هذا التلوث من أمراض صدرية وحساسية. هذا بالإضافة إلى الرواسب الترابية والملوحة التي تحدّ من قدرة استهلاك الأراضي الزراعية، وتلوّث مصادر المياه مثل الأنهار، وتزيد من ملوحتها فتجعلها غير صالحة للشرب أو حتى لتربية الأسماك.

١٢- تغير المناخ العالمي: إن انحسار الغطاء النباتي يقلل من مساهمة النبات في ترطيب الجو بسبب التبخر ويزيد من الانعكاس السطحي للأشعة و بالتالي يؤثر في الاستقرار المناخي. وهذا يخفض كمية هطول الأمطار ويزيد الاحتباس الحراري ويساهم في تغيّر المناخ.

٨. ما هو تدهور التربة وطرق معالجته؟

تتألف البيئة من سلسلة حلقات مترابطة لكل حلقة منها علاقة وثيقة بالحلقات الأخرى. وإذا فقدت حلقة واحدة من هذه الحلقات، يمكن أن يؤدي ذلك إلى كسر السلسلة بكاملها. فإزالة مساحات كبيرة من الأحراج، مثلاً، يؤدي إلى انخفاض كمية المياه وزيادة الجفاف وانجراف التربة الخصبة وانخفاض الإنتاج الزراعي وتأثر الثروة الحيوانية والنباتية ونزوح السكان إلى المدن. وتدهور التربة يتعلق مباشرة بالتصحر، وهو عملية تتعلق بانخفاض قدرة التربة على دعم نمو النباتات. وهناك ثلاثة أنواع من تدهور التربة: انجراف التربة بسبب المياه، وانجراف التربة بسبب الرياح، والتملح. وانجراف التربة هو من المشاكل الرئيسية التي تسبب تدهور الأراضي، خاصة في لبنان. ولمعرفة كيفية مكافحة انجراف التربة يجب معرفة ما هي أسبابه.

التربة هي الطبقة السطحية التي تغطي الأرض. وتتراوح سماكتها بين بضعة مليمترات وعشرات الأمتار. وهي تغطي ثلثي مساحة اليابسة على الكرة الأرضية. إلا أنّ ٢٢% منها (أي ٥،٥% من مساحة اليابسة) صالح للزرع. وتتكون التربة من أجزاء الصخور التي تكسرت بفعل المياه والهواء والحيوانات والنباتات. وتعتبر الطبقة السطحية من الأرض أو التربة السطحية (٣٠ سنتيمتراً) الأكثر احتواءً للمواد العضوية والكائنات المجهرية. وهذه الطبقة هي مصدر الحياة على الأرض. وعندما تتعرض للانجراف تتعرض الحياة النباتية والحيوانية للزوال. من هنا، علينا الحفاظ على هذه الطبقة الترابية.

من الأسهل اتخاذ إجراءات للوقاية من انجراف التربة بدل معالجته، ولكن في حال دعت الحاجة للعلاج، فمن المهم أن يتم ذلك بشكل متكامل وشامل وليس على صعيد مناطق بعينها. ويجب دراسة مستجمع الأمطار بكامله لمنطقة محددة وليس أجزاء منه. ومن الضروري أن تكون هناك خطة إدارية متكاملة لكل النشاطات التي سيبدأ بعدها التطبيق.

ويجب التنبه إلى أن انحدار الأراضي عامل أساسي في انجراف التربة، مع مراعاة الارشادات التالية:

- يجب حراثة الأرض بشكل أفقي في الأماكن المنحدرة حتى ٨ درجات.
- يمكن زراعة نباتات سنوية مثل الخضار والفاكهة والحبوب شرط حراثة التربة بشكل أفقي في الأماكن المنحدرة بين ٨ درجات و١٢ درجة.
- يجب زراعة أشجار الفاكهة والنباتات العلفية لتثبيت التربة في الأماكن المنحدرة من ١٢ إلى ٢٥ درجة.
- يمكن تحريج الأراضي المنحدرة أكثر من ٢٥ درجة.
- في حالة الأراضي الصخرية يمكن زراعة الأشجار الحرجية والشجيرات الصغيرة.

١،٨- طرق الوقاية من انجراف التربة بسبب المياه

تهدف طرق الوقاية من انجراف التربة إلى التخفيف من سرعة جريان المياه السطحية الناتجة عن هطول الأمطار وذوبان الثلوج، مما يؤدي إلى تشبع التربة بالرطوبة ومساعدة النباتات على النمو. وهناك ثلاث طرق للوقاية من انجراف التربة بسبب المياه:

أ. التقنيات الزراعية: تعطي نتائج سريعة بكلفة زهيدة.

ب. تحسين الأحراج: يعطي النتائج بتدرج

ت. تقنيات لإدارة الموارد المائية: تعطي النتائج بتدرج.

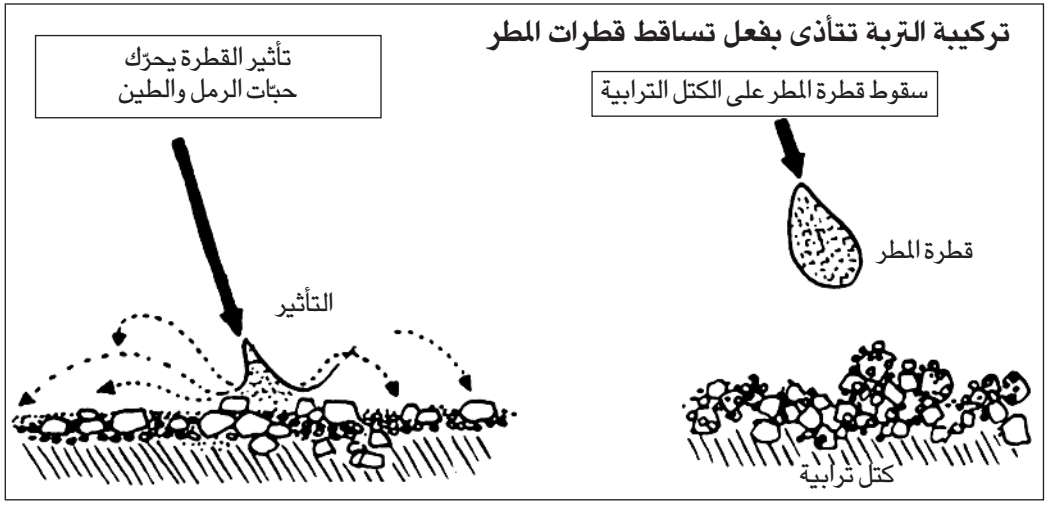
أ. التقنيات الزراعية تتضمن ما يلي:

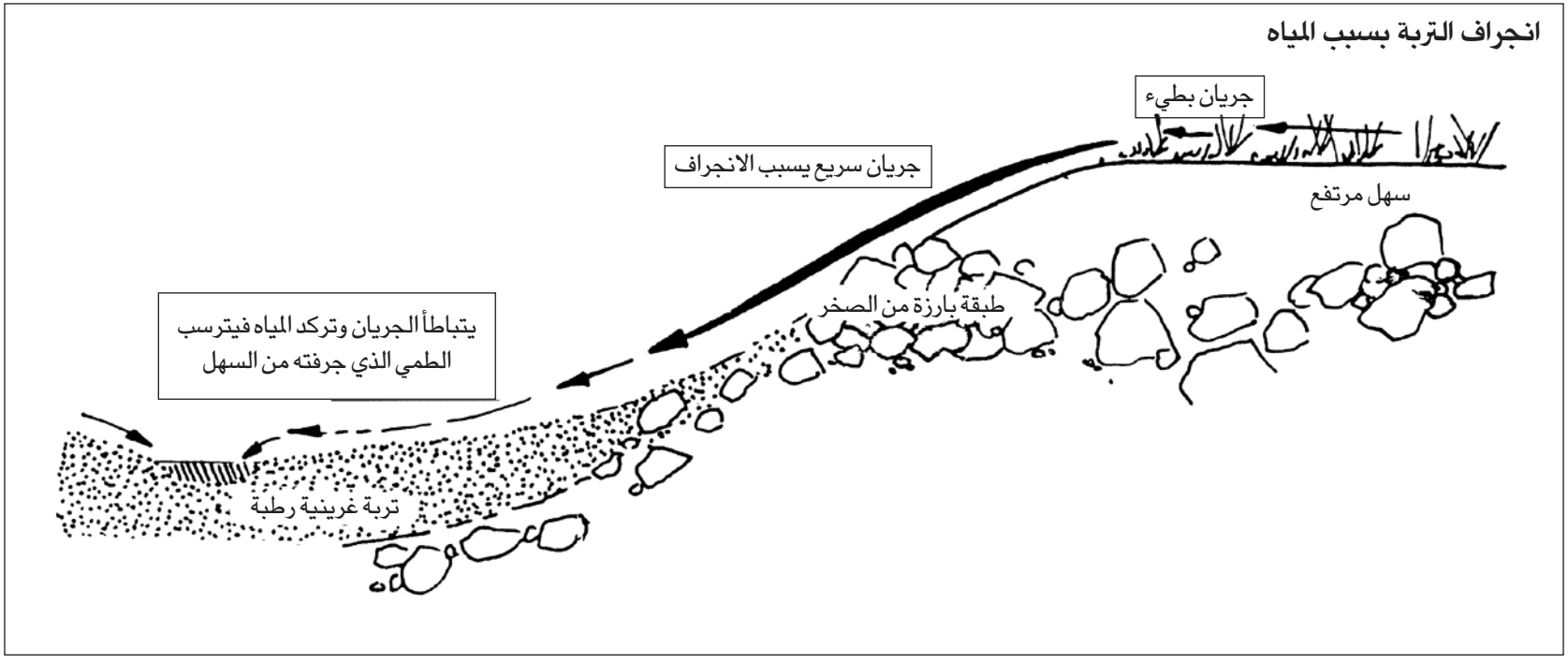
- الحراثة بشكل أفقي: تساعد على تجميع أكثر من ٣٠% من المياه في التربة وهذا يخفف من انجراف التربة بشكل واضح.
- الحراثة بعمق أو بناء سلسلة تلال (٢٠-٣٠ سم).
- فرش المهاد: يجب عدم حرق بقايا المزروعات وأوراق الشجر لأنها تشكل مصدر غذاء للكائنات المجهرية التي تفتتها فتساعد في نمو النباتات. وفرش المهاد يخفف من عملية التبخر ويختزن الرطوبة في التربة.
- جمع الثلوج في المناطق المثلجة وتنظيم عملية إذابتها.
- ترك قطع من الأرض لزراعة العلف أو الشجيرات الصغيرة مثل العليق، خاصة في أطراف الأراضي.
- إنشاء الجلول التي تحفظ مياه الشتاء في التربة وتساعد في نمو النباتات.
- تعاقب وإقحام الزروع.

ومن ناحية أخرى، يجب التنبه إلى أن الحجارة الصغيرة والصخور تحمي التربة من الانجراف وتقلل من التبخر. لذلك يجب عدم إزالة الحجارة أو الصخور كلياً من الأرض بل يجب تركها على أطراف الأراضي للحفاظ على رطوبة التربة ومنع الانجراف. كذلك الشجيرات الصغيرة يجب الحفاظ عليها للأسباب نفسها.

ب. تحسين الأحراج:

زراعة الأشجار التي تعمل كحواجز للرياح وتمنع انجراف التربة بسبب المياه تزيد من الرطوبة في المنطقة وتخفف من تأثير الرياح الجافة وتثبت التربة وتمنع انزلاق





الأراضي. ومن ناحية أخرى تساعد أوراق الشجر المتساقطة على إغناء التربة بالمواد العضوية.

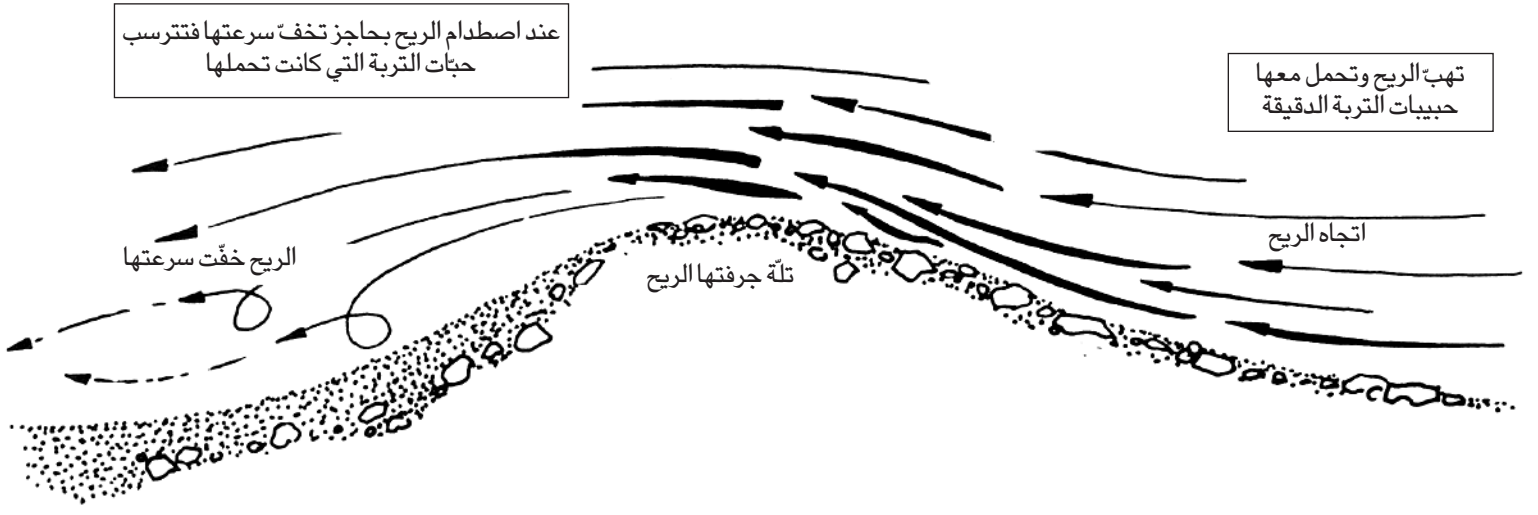
ت. تقنيات إدارة الموارد المائية:

تتضمن هذه التقنيات الري بالتنقيط أو بالرش وبناء السدود الصغيرة وبناء برك للمياه وغيرها. وتهدف هذه التقنيات إلى تجميع المياه الجارية وتخفيف سرعة جريان المياه للتقليل من انجراف التربة.

٢،٨- الوقاية من انجراف التربة بسبب الرياح

تشكل الرياح عاملاً آخر في عملية انجراف التربة، فهي تجرف التربة الفوقية الجافة وفي بعض الأحيان تجرف معها البذور. ولمكافحة انجراف التربة بسبب الرياح يجب الإبقاء على الغطاء النباتي باستمرار والحفاظ على رطوبة التربة وترك بقايا المزروعات في الأراضي وإنشاء حواجز لصدّ الرياح، إما بزراعة الأشجار على أطراف الأراضي أو بناء جدران من الحجارة أو بتسييج الأرض بالقصب أو غيره. القاعدة هي

انجراف التربة بسبب الرياح



أن الحاجز يخفف سرعة الرياح على مسافة تبلغ ١٠ أضعاف ارتفاعه وبمقدار ٧٠-٨٠% داخل نطاقه. وحواجز الرياح تساعد على زيادة الإنتاج.

٣،٨- إرشادات عامة إضافية لمكافحة انجراف التربة

- يجب إبقاء الصخور في مجاري مياه الأنهار للتخفيف من تأثيرها على انجراف التربة. كما يمكن تحويل مياه الأنهار الشتوية أو الفرعية لاستعمالها في الري.
- يجب الامتناع عن العبث بالتربة خلال النزهات في الطبيعة.
- يجب الامتناع عن رعي الأغنام والماعز في البرية في أوائل فصل الربيع للسماح للنباتات بالنمو.
- يجب منع الاستغلال المكثف للنباتات البرية للاستعمال التجاري.
- على الطلاب والجمعيات الأهلية تنظيف جوانب الطرقات، خاصة في المناطق الحرجية، من أوراق الشجر اليابسة التي يمكن أن تسبب حرائق الأحراج.
- يجب إعادة تأهيل المقالع والكسارات.
- يجب بناء مصارف للمياه على الطرقات للتخلص منها بطريقة ملائمة.
- تثبيت الكثبان الرملية لمنعها من الانتشار.
- اعتماد نظام تعاقب وإقحام الزروع.

- ترك أحزمة محايدة من الأراضي الزراعية بدون حراثة.
- الحفاظ على التربة وعدم استعمال طرق تعشيب مضرة مثل استعمال مبيدات كيماوية للأعشاب.
- التخفيف من استعمال النيتروجين في الأسمدة الكيماوية.
- استعمال طرق بيولوجية لتسميد النباتات وحمايتها واعتماد الزراعة العضوية.
- اتباع نظام تخطيط إقليمي يحدد كيفية استعمال الأراضي وتوزيعها.

٤،٨- أسباب محددة لتدهور التربة وطرق معالجتها

يلخص الجدول التالي بعض الحلول لبعض أسباب تدهور التربة:

المشكلة	طرق المعالجة
انجراف التربة بسبب الرياح	الرعي الموجه
	زراعة حواجز الرياح النباتية
	إقحام الزروع
	غطاء نباتي على مدار السنة
	الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية
	ترك بقايا الحصاد
	زرع مساحات خضراء
	بذر مباشر وقليل من التعشيب
انجراف التربة بسبب المياه	بذر مباشر وقليل من التعشيب
	ترك غطاء نباتي على مدار السنة
	ترك بقايا الحصاد
	إقحام الزروع
	إنشاء الجلول
	زراعة حواجز الرياح النباتية
	بناء سدود على الأطراف
	زراعة نباتات شتوية
	اتباع قوانين التشجير والزراعة
	فلاحة الأرض بشكل أفقي
	فلاحة الأرض بعمق
	استعمال السماد العضوي

المشكلة	طرق المعالجة
تصلب التربة الفوقية	ترك غطاء نباتي على مدار السنة ترك بقايا الحصاد استعمال السماد المتوازن استعمال السماد العضوي اختيار النباتات المناسبة
تقشر التربة الفوقية	الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية حراثة الأرض ترك غطاء نباتي على مدار السنة إقحام الزروع ترك بقايا الحصاد استعمال السماد العضوي جمع مياه الأمطار
انخفاض نسبة المغذيات	ترك بقايا الأشجار على الأرض لتتحلل استعمال سماد متوازن استعمال السماد العضوي استعمال السماد الطبيعي تثبيت بيولوجي للنيتروجين ترك بقايا الحصاد ترك غطاء نباتي على مدار السنة تخفيف التعشيب

المشكلة	طرق المعالجة
حموضة التربة	انتقاء النباتات ذات القدرة على التحمل تعاقب وإقحام الزروع استعمال السماد العضوي انتقاء النباتات ذات القدرة على التحمل
التملح	ترك غطاء نباتي على مدار السنة استعمال مياه كلسية مضادة للحموضة ترك غطاء نباتي على مدار السنة انتقاء النباتات ذات القدرة على التحمل جمع مياه الأمطار ترشيد الري
استنفاد المواد العضوية في التربة	ترك بقايا الأشجار على الأرض لتتحلل الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية استعمال السماد العضوي استعمال السماد المتوازن تقليل التعشيب تعاقب الزروع ترك بقايا الحصاد
تراجع الغطاء النباتي	ترك غطاء نباتي على مدار السنة تثبيت بيولوجي للنيتروجين

المشكلة	طرق المعالجة
	ترك غطاء نباتي على مدار السنة تنظيم الرعي ترك بقايا الحصاد الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية تشجير حماية متكاملة للنباتات
انخفاض بيولوجية التربة	ترك غطاء نباتي على مدار السنة تثبيت بيولوجي للنيتروجين حماية متكاملة للنباتات الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية استعمال السماد العضوي تخفيف التعشيب استعمال بقايا الحصاد استعمال سماد متوازن

٩. نشاطات لمكافحة التصحر

- نشاطات فردية ومحلية

يجب تضافر جهود الجمعيات الأهلية والمدارس والأفراد وغيرها لاتخاذ تدابير وقائية أو إيجاد حلول للمشاكل البيئية، "فالبيئة الأفضل تبدأ بك". فيما يلي بعض النشاطات السهلة التي تساعد على مكافحة التصحر والتي يمكن لأي فرد أن يطبقها:

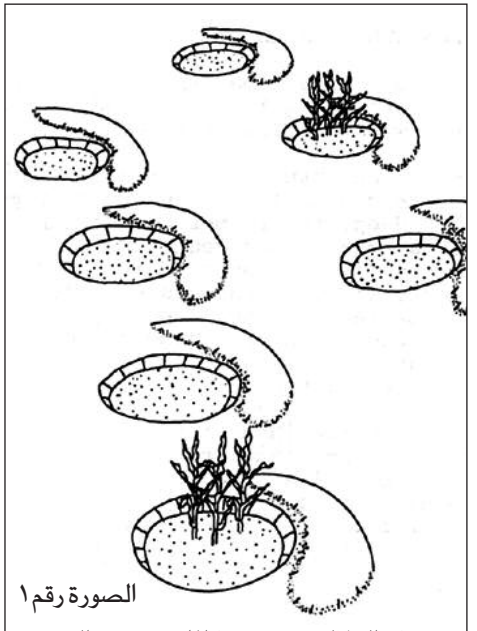
- زراعة الأشجار وحمايتها.
- تطبيق الزراعة العضوية والاستغناء عن المواد الكيماوية. ويمكن زراعة بعض النباتات التي تعتبر بحد ذاتها سماداً طبيعياً يغني عن استعمال الأسمدة الكيماوية.
- إقحام الزروع: تغيير أنواع المحاصيل في الحقل الواحد حفاظاً على خصوبة التربة
- تشجيع التنوع البيولوجي عبر زراعة أنواع مختلفة من النباتات بعضها مع بعض.
- التأكد من أن التربة غنية بالدبال (مادة سمراء أو سوداء تنشأ من تحلل المواد النباتية والحيوانية وتشكل الجزء العضوي من التربة). هذه المواد العضوية تؤدي إلى التصاق جزيئات التربة بعضها ببعض وتلعب دوراً هاماً في منع انجراف التربة.
- تسبيخ المواد العضوية الناتجة عن النفايات المنزلية لاستعمالها كسماد عضوي للمزروعات.
- زراعة الأشجار كحواجز للرياح وزراعة أطراف الأراضي.
- فرش المهاد.
- تجميع مياه الأمطار.
- إنشاء جلول في الأراضي المنحدرة.
- فلاحة الأرض بشكل أفقي.
- ترك مساحات خضراء بين المساحات المحروثة.
- تجنب الرعي المفرط والاستخدام المكثف للأراضي الزراعية.

● ترشيد الري (مثل اعتماد طريقة الري بالتنقيط عند الإمكان).
● السماح للنباتات المحلية بالنمو على ضفاف الأنهار والأقنية بدل حراثة وزراعة النباتات على حافة النهر.
● ترشيد استهلاك الورق وإعادة استعماله لأن الورق مصدره الأشجار.
● استعمال مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية، الرياح، المياه، الغاز الطبيعي...)
● إنشاء الحدائق المدرسية.

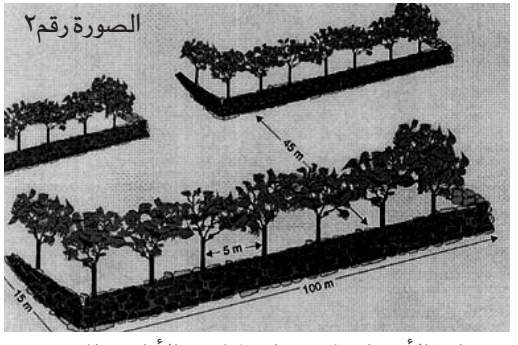
هنا بعض النشاطات الفردية التي يمكن القيام بها للمساعدة في مكافحة التصحر:

١،٩- غرس الأشجار

إن زراعة الأشجار هي من الأنشطة ذات الأهمية القصوى في مكافحة التصحر. فالأشجار تثبت التربة وتمنعها من الانجراف كما تمنع الأراضي من الانزلاق. وهي تحافظ على رطوبة التربة وخصبها. والأشجار تنقّي الهواء، وتنتج الأكسيجين، وتؤمن الغذاء والحطب والعلف، وتغذي التربة بالمواد العضوية. عند غرس الأشجار يجب انتقاء أنواع الأشجار التي تنمو في المنطقة للحفاظ على التنوع البيولوجي



الصورة رقم١
تقنية «الهلال» تزيد كمية الماء في حفرة الشجرة



الصورة رقم٢
زراعة الأشجار على شكل هلال في الأراضي المنحدرة

والتوازن الاقتصادي. وعند زراعة الأشجار في المناطق الجافة من المناسب تطبيق تقنية "الهلال" كما يظهر في الصورة رقم١ . وتطبق التقنية نفسها عند زراعة الأراضي المنحدرة كما يتبين في الصورة رقم٢. بهذه الطريقة تتجمع مياه المطر القليلة وتصل إلى النبتة، ويؤدي هطول ١٠٠مم من المطر في المنطقة إلى حصول النبتة على أكثر من ٥٠٠ مم من المياه في الحفرة التي زرعت فيها.

٢،٩- حواجز الحماية من الرياح

حواجز الرياح هي حواجز من النباتات والأشجار أو الحجارة أو نوع من السياج مثل

القصب تشكل مانعاً للرياح وتحمي التربة من الانجراف. إن ارتفاع الأشجار وكثافتها يحدّدان مدى الحماية من الرياح. القاعدة هي أن حاجز الرياح يخفف سرعة الرياح على مسافة تبلغ ١٠ أضعاف ارتفاعه وبمقدار ٧٠-٨٠ % داخل نطاقه. وتعتمد فاعلية هذه الحواجز على كثافة الجدار النباتي.

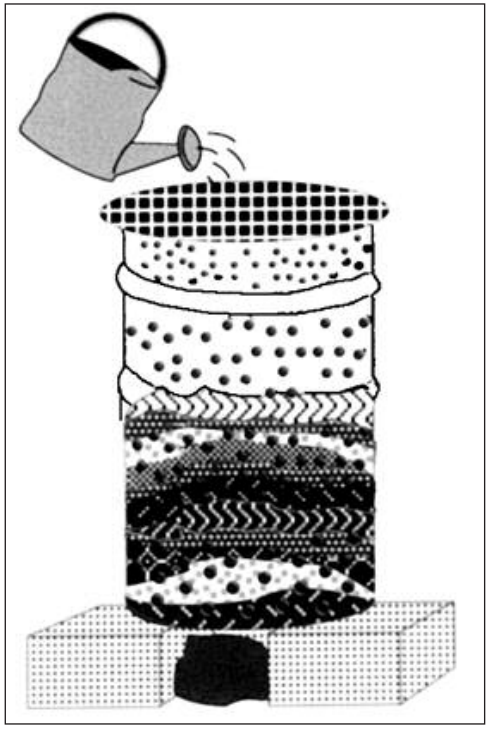
تتألف حواجز الرياح عادة من ١-٣ صفوف، وكلما ازدادت الصفوف كلما ازدادت الحماية. ومن الأفضل ترك مسافة ٣-٤ أمتار بين الصفوف ومسافة حوالى المترين بين الأشجار. وللصف الداخلي يجب اختيار نوع من الأشجار المرتفعة التي تحتمل الظل، وللصف الخارجي يمكن اختيار الشجيرات الصغيرة.

يجب اختيار الأشجار التي تتناسب مع نوعية التربة والمناخ السائدين في المكان المطلوب. والوقت الأفضل لزرع الأشجار هو في الشتاء. ويجب إقامة حواجز الرياح بشكل عمودي مع اتجاه الرياح في المنطقة.

قبل الزرع يجب تحضير الأرض وتعشيبها. وعند الزرع يجب وضع الشجرة بشكل عمودي وتثبيتها بالأرض. ويجب التأكد من أن الجذور مغمورة بالتربة إلى حدٍ كافٍ. وبعد الزرع، خاصة في السنتين الأوليين، يجب دائماً تعشيب الأشجار الجديدة للسماح لها بالنمو بشكل صحي. كما أنه من الأفضل ري هذه الأشجار بالتنقيط خاصة في فترات الجفاف.

٣،٩- التسميد المنزلي للنفايات العضوية

تتكون الفضلات العضوية من بقايا الطعام والمخلفات النباتية التي تنتج عن الحديقة. والتسميد هو عملية تحليل هذه المواد بشكل موجه. وتشكل النفايات العضوية حوالى ٦٠% من النفايات المنزلية في لبنان. لذلك فإن عملية التسميد تخفف من كمية النفايات التي ينتهي مصيرها في المكبّات والمحارق. كما أن السماد الذي ينتج عن هذه العملية يشكل مادة غنية يمكن استعمالها في الزراعة بدل استعمال الأسمدة الكيماوية التي تسبب تدهور التربة.



المواد التي تستعمل في عملية التسميد:

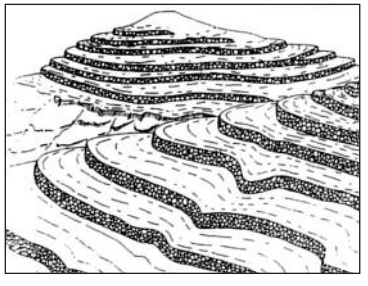
- بقايا الفواكه والخضار
- قشور البيض
- بقايا القهوة
- أكياس الشاي المستهلكة
- رماد المدخنة
- أوراق الأشجار
- الحشائش
- الورق الذي لا يعاد تصنيعه
- بقايا الصوف والقطن

٤،٩- الري بالتنقيط

الري بالتنقيط هو نظام يساعد في تزويد النبات الكمية المطلوبة من المياه والمغذيات مباشرة عند الجذور. وتروى النباتات تحت ضغط خفيف وخلال فترات متكررة لمدة محددة تحتاجها النبتة. هذا النظام هو نظام علمي واقتصادي فعال لمختلف أنواع التربة والمياه والمناخات والنباتات.

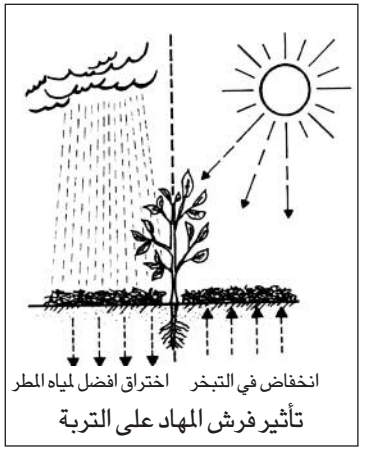
٥،٩- إنشاء الجلول

يتم إنشاء جلول لاحتواء المياه الجارية وتحويلها إلى مصرف معين. وتخفف الجلول من انجراف التربة عبر تخفيف انحدار الأرض ومنع حصول أضرار نتيجة جريان المياه.



٦،٩- فرش المهاد

المهاد هو نوع من الغطاء الوقائي المباشر للأرض. ويمكن استعمال القش والتبن والسماد العضوي وقطع الأخشاب ونشارة الخشب. إن نثر المهاد على الأرض يساعد في تخفيف تبخر المياه ويغذي التربة ويحد من انتشار الأعشاب الضارة. كما أنه يحمي التربة في الأماكن التي لا تجد فيها النباتات الوقت الكافي للنمو وتثبيت نفسها، حيث يمتص المهاد ضغط قطرات المطر والرياح وبالتالي يخفف من انجراف التربة إلى حين تنمو النباتات لدرجة تمكنها من وقاية نفسها.



تأثير فرش المهاد على التربة

٧،٩- فلاحة الأرض بشكل أفقي

حراثة الأرض وزراعة جميع النباتات على المستوى نفسه. هذه الطريقة الزراعية تطبق على التلال القليلة الانحدار وذات التربة الثابتة نسبياً. وهي تخفف من جريان

المياه نحو الأودية وتخفف بالتالي من انجراف التربة وتزيد رطوبتها. وبهذه الطريقة، يمكن حفظ نسبة ٣٠% تقريباً من المياه الجارية في التربة.

٨،٩- الزراعة العضوية

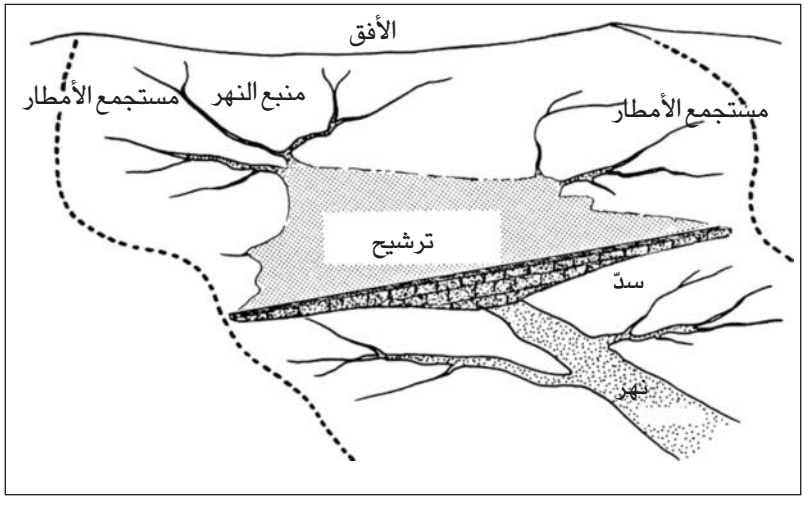
الزراعة العضوية هي نظام زراعي يعزز الدورة البيولوجية للتربة دون الاعتماد على الأسمدة و المبيدات الكيماوية. وتعتمد الزراعة العضوية على حفظ خصوبة التربة وتعزيزها. وتتضمن الزراعة العضوية استعمال الأسمدة العضوية وتعاقب وإقحام الزروع وغيرها من الممارسات الإيكولوجية.

٩،٩- تعاقب الزروع

تعاقب الزروع هو من تقنيات الزراعة العضوية وهو يقتضي تغيير الأنواع المزروعة سنة بعد سنة بطريقة مدروسة. أي نقل المزروعات كل موسم حتى لا ينمو نوع معين في المكان نفسه خلال سنتين متتاليتين. هذه العملية تحفظ التربة وتقلل الحاجة إلى الأسمدة لأن بعض البقول تعيد إلى التربة النيتروجين الذي تنتزعه بعض الحبوب مثل الذرة. كما أن هذه الطريقة تقلل من الأمراض التي تصيب المزروعات. ويكون التعاقب على مدى ثلاث إلى أربع سنوات تقريباً.

١٠،٩- تجميع مياه الأمطار

يؤمن تجميع مياه الأمطار مصدراً إضافياً للمياه التي يمكن استخدامها لعدة أغراض. كما أن تجميع مياه الأمطار يخفف من كمية المياه الجارية وبالتالي يخفف من عملية انجراف التربة التي تعتبر سبباً أساسياً من أسباب التصحر. ويمكن جمع مياه الأمطار من سطوح الأبنية في خزانات صغيرة أو مباشرةً في برك كبيرة أو عبر بناء السدود وغيرها.



١١،٩- استعمال الطاقة البديلة

إن استعمال الطاقة غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري وغيره يسبب تلوث الهواء وبالتالي يساهم في تغير المناخ ويساعد في عملية التصحر. ويعتبر الحطب من أنواع الطاقة المتجددة إذا جرت زراعة أشجار بديلة بعد قطعها. ولكن قطع الأشجار يساهم في انتشار التصحر ويسبب خللاً في الأنظمة البيئية. لذلك من المفضّل عدم قطع الأشجار لاستعمالها كمصدر للطاقة. أما استعمال الطاقة البديلة المتجددة بأشكالها المختلفة (الطاقة الشمسية، الهواء، المياه، الغازات الناتجة عن عملية تخمير المواد العضوية وغيرها) فيقلل من انبعاث غازات الدفيئة ونتائجها السلبية ويؤمن منافع اقتصادية للمستهلكين.

١٠. ملاحظات ختامية

الحفاظ على التربة والمياه هو من أهم التحديات في أيامنا هذه لمكافحة الخطر المباشر الذي يهدد الأمن الغذائي، ألا وهو التصحر وتدهور التربة. فمشاكل انجراف التربة وتدهور الأراضي ليست جديدة، إنما هي مشاكل معروفة منذ القدم ويحاول الناس التأقلم معها. ومن الصعب رؤية انجراف التربة، فهو غادر ومتزايد. والثروة الترابية تتناقص يوماً بعد يوم وهي مهددة بالزوال. وقد زالت فعلياً في بعض المناطق في العالم مثل جبال الريف في المغرب التي هجرها سكانها بسبب تدهور التربة. وكذلك في منطقة الساحل في غرب أفريقيا حيث أخبار تدهور الأراضي تملأ الصحف، وفي بعض المزارع المتروكة في المناطق الجبلية في الولايات المتحدة الأميركية، أو ما يسمى بالأراضي الحدّية، حيث انجراف التربة يجعل الاستغلال الزراعي لهذه الأراضي غير مجدٍ اقتصادياً، وفي المراعي الأسترالية حيث جرفت الرياح التربة الفوقية وغطت الأراضي المنتجة بالرمال. ومن المرجّح أن يتزايد انتشار هذه البقع خاصة إذا لم تتخذ التدابير الوقائية اللازمة. وهذا الانتشار سوف يزيد الضغط على الأراضي المجاورة متحدياً مرونتها وقدرتها على التكيف.

كل العوامل المذكورة تؤدي إلى المجاعات والهجرة والفقر وزيادة عدد اللاجئين البيئيين وندرة المياه والتفتت الاجتماعي. كما أنها تشكل مادة خصبة لإثارة التوتر والمشاكل بين الدول المجاورة حتى الوصول إلى النزاع المسلح بينها.

كما نرى، هناك علاقة دائمة ومباشرة بين الأوضاع البيئية والأوضاع السياسية والاجتماعية في العالم. لذلك فإن حل المشاكل البيئية ومنها التصحر، يؤدي إلى التخفيف من الصراعات بين الدول وإلى تأمين حياة أفضل للأجيال الحالية ولأجيال المستقبل وبالتالي تأمين التنمية المستدامة.

من هنا شددت اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر على وجوب المضي بالأبحاث وتبادل المعلومات والتعاون لوضع الخطط لتخطي هذه المخاوف. والنشاطات الوقائية أو حتى العلاجية لظاهرة التصحر وتدهور الأراضي تتطلب مضافرة الجهود على جميع المستويات الإقليمية والوطنية وبالأخص الفردية.

أسباب التصحر في لبنان حسب المناطق وطرق المعالجة

يبيّن الجدول التالي ملخصاً لأسباب التصحر وطرق معالجتها في المناطق اللبنانية المختلفة:

المنطقة	أسباب التصحر وتدهور الأراضي	طرق العلاج
المناطق الساحلية	التوسع العمراني العشوائي إعمار البنى التحتية (الطرقات وغيرها) المرامل والمقالع حرائق الأحراج العمليات الصناعية الضغط السكاني الناتج عن النزوح التلوث الناتج عن النفايات الصلبة والسائلة	تحسين إدارة التخطيط المدني تقييم الأثر البيئي للمشاريع تطبيق قانون الكسارات والمقالع إنشاء حدائق عامة إنشاء حدائق في المدارس تطبيق المعايير المطلوبة من المصانع تنظيف الأحراج وإنشاء خطة طوارئ لإخماد الحرائق تحسين إدارة النفايات الصلبة والسائلة
البقاع	انجراف التربة بسبب الرياح انجراف التربة بسبب المياه الرعي الجائر الممارسات الزراعية الخاطئة سوء إدارة الأراضي الهامشية كثرة استعمال الأسمدة والمبيدات الكيماوية أساليب الري الخاطئة	بناء حواجز الرياح الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية استعمال السماد العضوي تخفيف التعشيب استعمال بقايا الحصاد استعمال سماد متوازن بناء الأقنية لتصريف المياه
	التملح الإفراط في استغلال الأراضي الزراعية قطع الأشجار	تجميع مياه الأمطار ترك غطاء نباتي على مدار السنة تنظيم الرعي فلاحة الأراضي بشكل أفقي تشجير تطبيق الزراعة العضوية والتخفيف من استعمال الأدوية الكيماوية إنشاء الجلول
الأراضي الجبلية	حرائق الأحراج ازالة الأحراج الرعي الجائر المقالع والكسارات والمرامل إهمال الجلول إهمال الأراضي الزراعية سوء ادارة الأراضي الزراعية كثرة استعمال الأسمدة والمبيدات الكيماوية استغلال مكثف للنباتات البرية للاستعمال التجاري ممارسة هواية قيادة السيارات في الطبيعة رمي النفايات بشكل عشوائي	الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية استعمال السماد العضوي تخفيف التعشيب استعمال بقايا الحصاد استعمال سماد متوازن بناء الأقنية لتصريف المياه تجميع مياه الأمطار ترك غطاء نباتي على مدار السنة تنظيم الرعي تشجير التخفيف من استغلال الأعشاب البرية تطبيق قانون الكسارات والمرامل

		إعادة تأهيل الجلول الامتناع عن قيادة السيارات في الطبيعة تنظيف الأحراج وإنشاء خطة طوارئ لإخماد الحرائق إدارة النفايات الصلبة
جنوب لبنان	حرائق الأحراج الحروب والألغام المزروعة إهمال الأراضي الزراعية الرعي الجائر استغلال مكثف للنباتات البرية للاستعمال التجاري سوء ادارة الأراضي الزراعية ممارسة هواية قيادة السيارات في الطبيعة رمي النفايات بشكل عشوائي	الجمع بين زراعة المحاصيل والأشجار الحرجية استعمال السماد العضوي تخفيف التعشيب استعمال بقايا الحصاد استعمال سماد متوازن بناء الاقنية لتصريف المياه تجميع مياه الأمطار ترك غطاء نباتي على مدار السنة تنظيم الرعي تشجير إعادة تأهيل الجلول التخفيف من استغلال الأعشاب البرية إدارة النفايات الصلبة اعتماد خطة وطنية لنزع الألغام

المراجع

١. برنامج الأمم المتحدة للبيئة وجائزة زايد الدولية للبيئة. دراسة موجزة حول التصحر، ١٩٩٩.

٢. مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة. غرس الأشجار. بيروت، ١٩٩٨.

٣. مركز الشرق الأوسط للتكنولوجيا الملائمة. الزراعة العضوية. بيروت، ١٩٩٩.

1. Agenda 21-Lebanon. http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/lebanon/natur.htm. December 2001.

2. BMZ Section 414, GTZ Div. 45. **Promoting Sustainable Soil Management in Development Cooperation.** Eschborn, 1998.

3. BMZ. **Combating Desertification: Experience of German Development Cooperation.** Koln, 1999.

4. Bou Kheir, R.; Shaaban, A.; Khawlie, M.; Girard, M.C. **Impact of Human Activities on Water-Induced Soil Erosion in the Mountainous Coastal Region of Lebanon.** Science et Changements Plan Ètaires/SÈcheresse.Vol. 12, Issue 3, September 2001.

5. CCD COP2. www.fao.org/desertification/html/COP3pap4.htm. January 2002.

6. CoDeL. www.codel-lb.org. February 2002.

7. CRDI. **Document de Reference sur la Desertification.** Canada, 1996.

8. Darwish, M.R.; Hamadeh, S., Shrara, M. **Economic Sustainability of Dry Land Use: The Case Study of Irsal, Lebanon.** Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 17, Number 14, 2001.

9. **Desertification in the Mediterranean Drylands: development of a monitoring system based on plant ecophysiology (DEMOS).** Abstract of the Progress Report for the Period from 01-11-1997 to 31-10-1998. Trieste, 1998.

10. El-Beltagy, A. **Land Degradation: A Global and Regional Problem.** Aleppo, 1999.

11. **Evaluation of the UNDP/UNDCP program in Baalbeck- El Hermel. Support to the Regional Development Program of Baalbeck-Hermel.** Beirut, May 2000.

12. Goria, A. **Desertification and Migration in the Mediterranean. An Analytical Framework.** Milano, 1997.

13. **IFAD's Strategy and Intervention Programs to Combat Desertification and Rural Poverty in Latin America and the Carribean.** Bonn, 2000.

14. Implementing the Convention to Combat Desertification at the Subregional Level. www.undp.org/seed/unso. January 2002.

15. Kharin, N.; Tateishi, R.; Harahsheh, H. **Degradation of the Drylands of Asia.** Chiba University, Japan, 1999.

16. Khoury, W.; Hamze, M. **Policies and Developments Within the Agricultural and Agrofood Industrial Sectors in the Mediterranean Region 1998-1999.** Beirut, July 1999.

17. Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development. **Joint Forces Against Desertification in the Mediterranean.** Athens, 2001. www.mio.esede.org

18. Ministry of Agriculture of Lebanon, UNEP. **Biological Diversity of Lebanon: Comprehensive Report.** Beirut, 1996.

19. Ministry of Agriculture of Lebanon. **National Report on the Implementation of the UNCCD in Lebanon.** Beirut, 2000.

20. NCSR Projects 2000-2001. www.cnrs.edu.lb/sensing.htm. December 2001.

21. Planting Trees as Windbreaks. www.dnr.state.wi.us. December 2001.

22. **Report of the Federal Republic of Germany on Measures Taken to Assist the Implementation of the UNCCD in Affected Country Parties with a Special Focus on Latin America and Asia.** Bonn, 2000.

23. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. **Managing Fragile Ecosystems: Combating Desertification and Drought.** Rio de Janeiro, 1992.

24. Responses with Regard To Soil Degradation. www.ceroi.net/reports/johannesburg.htm. January 2002.

25. SPNL. Protection of Land Resources. www.spnl.org.lb. January 2002.

26. **Sustainable Improvement of Marginal Lands in Lebanon: Irsal, a case Study.** Beirut, 1998. www.idrc.ca/cairo/research/1irsalstudy.html. December 2001.

27. UNEP. GEO 2000. **The State of the Environment- West Asia.** UNEP, 2001.

28. United Nations Convention to Combat Desertification website: www.unccd.ch. December 2001.

29. World Bank website: www.worlbank.org. February 2002.

Published in this Series:

Appropriate Technology

HOW-TO SERIES

● Instruction Manuals:

1- Biogas Production
2- Solar Cabinet Dryer
3- Latrines and Domestic Wastewater Management
4- Solar Water Heating
5- Solar Cooking
6- Domestic Greenhouses and Food Processing
7- Tree Planting
8- Wood Conserving Bread Ovens and Mud Stoves
9- Wells Construction with Hand Tools
10- Domestic Gardens and Composting of Organic Residues
11- Alternative Pest Management: An Action Guide
12- Ferrocement Water Storage Tanks
13- Food Drying and Processing
14- Organic Farming
15- Combating Desertification and Land Degradation: Best Practice Booklet

● Audio Visuals / Slides and Text:

1- What Is Appropriate Technology?
2- Latrines and Domestic Wastewater Management
3- Solar Cooking
4- State of Environment in West Asia

صدر في هذه السلسلة:

التكنولوجيا الملائمة

تطبيقات عملية

● كتيّبات:

١ ـ مصنع الغاز الحيوي
٢ ـ المجففة الشمسية
٣ ـ المراحيض الصحية وتصريف المياه
٤ ـ سخانة الماء الشمسية
٥ ـ الطباخ الشمسي
٦ ـ البيوت الزجاجية المنزلية وإنتاج الغذاء
٧ ـ غرس الأشجار
٨ ـ مخابز ومواقد توفّر استهلاك الحطب
٩ ـ انشاء الآبار بمعدات يدوية
١٠ ـ الحدائق المنزلية وتسبيخ الفضلات العضوية
١١ ـ تقنيات بديلة لمكافحة الآفات الزراعية
١٢ ـ بناء خزانات ماء بالاسمنت المسلح
١٣ ـ تجفيف وتعليب المنتجات الزراعية
١٤ ـ الزراعة العضوية
١٥ ـ مكافحة التصحر وتدهور الأراضي: دليل عمل

● صوت وصورة (شرائح / سلايدز مع نص):

١ ـ ما هي التكنولوجيا الملائمة (٦٠ شريحة)
٢ ـ المراحيض الصحية والمياه المستعملة (٦٠ شريحة)
٣ ـ الطباخ الشمسي (٤٠ شريحة)
٤ ـ وضع البيئة في غرب آسيا (٨٠ شريحة)

TECHNICAL PUBLICATIONS

ISBN 9953-437-50-5