التصحر Desertification

مفهوم التصحر Concept of Desertification

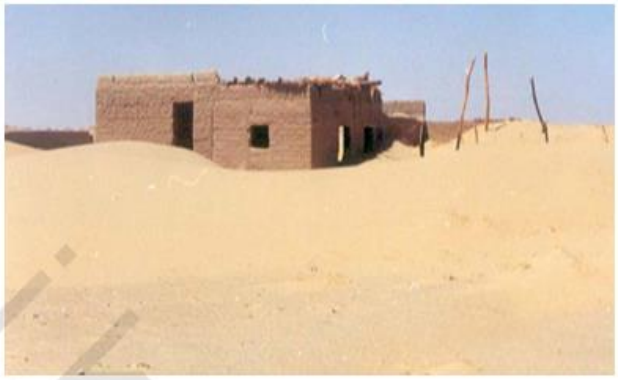
لقد استعمل مصطلح "التصحر" في بداية الأمر بديلا لمصطلح "زحف الصحراء" الذي يشير إلى أن الصحراء تزحف عابرة حدودها الطبيعية لتحتل مناطق مجاورة لها تكون أقل جفافاً منها، مثل مناطق الأحراش وحشائش السفانا في النطاقات الجنوبية للصحراء الأفريقية الكبرى؛

ولعل سبب هذا التصور كما يرى (القصاص، ١٩٩٩م) إلى ما يشاهد عندما تزحف كثبان الرمل الصحراوية على قرى الواحات ومزارعها فتطمرها، وهي صورة واقعية ولكنها تمثل جزءًا من المشكلة لا يتجاوز ١٠ ٪. فمثلاً طمرت الرمال قرية جواثة وجزءًا كبيراً من المزارع في منطقة الإحساء في المملكة العربية السعودية؛ توضح الصورة (١١٠) مسجد جواثة الذي كان مطمورا تحت الرمال، وتمثل الصورة (١١١) الكثبان الرملية التي تزحف على إحدى الواحات في شمال المملكة العربية السعودية.

صورة (١١٠). يوضح مسجد جواثة الذي كان مطموراً تحت الرمال مع مباني المدينة الأخرى، في منطقة الإحساء بالمملكة العربية السعودية.

صورة (١١١). توضح الكثبان الرملية التي تزحف على إحدى الواحات شمال المملكة العربية السعودية.

(صورة ١١١) ومثل واحات الصحراء الكبرى في مصر وبلدان المغرب العربي.



صورة (١١٥). توضح زحف الرمال على المنازل في قرية الرواكيب غربي مدينة أم درمان بالسودان .

صورة (١١٦). توضح الرمال الزاحفة على منازل إحدى القُرى في منطقة شنديفي الولاية الـ شمالية في السودان.

ومنذ أن بدأ ظهور العديد من الجوانب المتعلقة بالتصحر (ملامحه وخصائصه) تناول المختصين في هذا المجال عدة تعريفات حيث كان أول من تناول هذا المصطلح هو عالم النبات الفرنسي أوبرفيل عام 1949م والذي أشار فيها

انه لفظ يشير إلى عملية تدهور الأرض لتصبح بيئة صحراوية غير منتجة،

كما جاء في هذه الكلمة (التصحر) ليعبر بها عن:

- **تقدم الصحراء.**
- **تدهور الأرض.**
- **نحت التربة في العروض المدارية الرطبة**
- **سنوات الجفاف.**

لقد جاء تعريف التصحر وفق الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر ١٩٩٤م،

- بأنه تدهور الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة، وينتج عن عوامل عدة منها تغيرات المناخ ونشاط الإنسان".

ولقد قدم هذا التعريف تصوراً يختلف عن مصطلح "زحف الصحراء" إذ يوضح أن الأرض المنتجة خارج الحدود الطبيعية للصحراء تتدهور هي الأخرى، وتفقد قدرتها على الإنتاج ، من محاصيل زراعية، وكلأ المراعي، والخشب، وأحطاب الوقود، وتتحول إلى ما يشبه الصحراء، شحيحة الإنتاج، أي أن التصحر يصيب أراض منتجة في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة، من أراض زراعية مطرية أو مروية، أو مزارع، ويكون التدهور في أول الأمر قطعاً متباعدة، ما تزال تكبر وتتنامى حتى تتلاقى وتندمج ويتشكل منها نطاق قاحل يُضاف إلى صحاري المناطق المجاورة ،

وفيما يلي بعض وجهات النظر المختلفة التي ذكرت مفهوم التصحر:

❖ (مؤتمر نيروبي الذي عقدته الأمم المتحدة عام 1978م):

فساد للأرض والمياه وبعض الموارد الطبيعية الأخرى تحت الضغط البيئي ويكون خفيا لا يمكن إدراكه وينتج عن ذلك نقص في النبات الطبيعي مما يؤدي إلى بدء الكثبان الرملية في النشاط والتكوين أو استعادة النشاط وتقوم الرياح بنحت الأراضي الزراعية وتعمل على تدهور تربتها ويتطور كل ذلك في الحزام شبه الجاف المجاور للصحاري بالإضافة إلى انتشارها في مناطق أخرى في العالم نتيجة الاستخدام الأرض غير الملائم

❖ اليونيكود UNCOD + هيلدن + (مؤتمر الأمم المتحدة لمكافحة التصحر)

UNITED NATIONS CONFERENCE ON DESERTIFICATION

- هو تدمير أو انخفاض للمخزون البيولوجي للأرض والذي يمكن أن يؤدي في النهاية إلى ظروف تشبه الصحراء.

(yang): هو تدهور الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق الجافة الواقعة في المناطق شبه الرطبة وأنه هذا التدهور يكون ناتجا عن التصادم البشري غير المقصود.

❖ جرينجر + سمث:

تدهور الأراضي في المناطق الجافة الذي يرجع أساسا إلى الاستخدام السيئ للأرض وأن هذا التدهور يمكن إن يكون أسوا عن طريق حدوث زحزحة مناخية.

وبهذه الصورة تظل العلاقة بين الجفاف وبين التصحر غير واضحة لكن التأثيرات الأساسية هي تقليل الإنتاج الحيوي أو البيولوجي.

❖ علماء البيئة، وخبراء منظمة اليونسكو وهيئة اليونيب:

كان هناك استخدام لكلمة (التصحير)

ما ينتج من تضافر عوامل تؤدي في النهاية لتحويلات ينتج عنها تدهور الغطاء النباتي

فتتحول المنطقة لمظهر الأرض الصحراوية وان لم يكن بها خصائص الصحراء من قبل فتظهر الكثبان الرملية العروق والحماد أو لوصف تدهور الغابات شبه الرطبة والرطبة والتي لم يحدث لها ظهور صحراء ولا تغير لمظهر السطح.

❖ **(لاهوريو):** التصحير وهو يعني: أنه لا يحدث امتداد أشكال وهيئات الأرض الصحراوية ظاهريا لا يحدث هذا التغير في الظاهر في المناطق التي لم توجد بها صورة الصحراء في الماضي القريب.

- ومن هنا استخدم المصطلح Irreversible والذي يفهم منه على أن هذا التدهور يحدث تحت الحماية الكلية من البشر والحيوانات الكبيرة والزائدة عن الحد خلال جيل بشري واحد وهو 25 سنة.

- وفي هذا يختلف عن (التصحر) الذي عرف بأنه تدهور للأرض تحت ظروف المناخات الجافة وشبه الجافة وجفاف المناخات شبه الرطبة والتي تؤدي في النهاية إلى أحوال شبيهة بالصحراء معنى هذا الكلام أن التصحير ينظر إليه على أن الإنسان هو صانع الصحراء ويكون ناتجا عن الانفجار الزائد للنبات والأرض بفعل الإنسان والحيوان

ولما كان التصحير غالبا ما يظهر وينكشف بحدوث الجفاف فإن الأسباب الأولية تمارس تأثيرها لا شك قبل حدوث الجفاف الفعلي وتكون خفية لفترة طويلة قبل تأثير معدل الأحوال المناخية

لهذا يمكن أن تلخص مفهوم التصحير بأنه:

- يتم إثارة التصحير أثناء الفترات غير الجافة ويبعث من جديد.
- لا يمكن أن ينتج التصحير من الجفاف وحده فقط.
- أن العامل الرئيسي المسبب له يبدو أنه سوء استخدام الأرض وسوء إداراتها الناتج عن الضغط البشري المتزايد والمفسد للأرض.

المظاهر التي تدل على التصحر Symptoms Indicative of Deterioration

حدد (القصاص (١٩٩٩م) نقلا عن (Reining(1978) المظاهر الآتية التي تدل على التصحر

١- أدلة فيزيائية Physical symptoms

وتشمل:

١-نقص في عمق التربة نتيجة تعريتها.

٢- نقص في محتوى المادة العضوية في التربة.

٣- نقص في خصوبة التربة.

٤- تكون قشرة صلبة على سطح التربة.

٥- زيادة الأتربة في الهواء وزيادة العواصف الترابية.

٦- زيادة في تكون الكثبان الرملية وفي معدل تحركها.

٧- تملح التربة أو تحولها إلى قلوية.

٨- تدني نوعية المياه الأرضية ونقص كميتها.

٩- تغير نسبة ما ينعكس من الطاقة عن سطح الأرض (البيدو) Albedo

٢- أدلة بيولوجية Biological symptoms

١- الغطاء النباتي Plant cover

أ- نقص الغطاء النباتي الطبيعي

ب- نقص الكتلة الحية فوق سطح الأرض

ج- نقص المحصول الزراعي

د- تغير في أنواع النباتات الرئيسة وتوزيعها كما ونوعا.

هـ- فشل بعض الأنواع النباتية في التكاثر

٢- حياة الحيوان Animals life

أ- تغير في أعداد الحيوانات الرئيسة وتوزيعها.

ب- تغير في تركيب القطيع.

ج- تغير في أعداد الحيوانات المستأنسة.

د- نقص في الإنتاج الحيواني.

٣- أدلة اجتماعية Social symptoms

أ- تغير في الأحوال والأوضاع الاجتماعية.

ب- تغير في أحوال الصحة العامة.

ج- تزايد التوتر في العلاقات بين مجموعات السكان

د) تغير في نمط المستقرات / هجرة السكان.

هذا ويضيف (خوجلي ٢٠٠٠م) زيادة فقر الزراع والبدو: ففي حالة هطول الأمطار الغزيرة لا يكون لديهم من البذور ما يزرعونها، ولا يكون للبدو من مواشيهم ما يربونها ويولدونها، وقد ظهرت معظم هذه الظواهر حينما أصاب التصحر منطقة السهل الأفريقي، وكذلك في غرب السودان.

وسنتطرق الى بعض مظاهر التصحر بالتفصيل:

أولا: الزحف الصحراوي

تعتبر عملية حركة الرمال (نقل الرمال من مكان وترسبها في مكان آخر) أحد صور الزحف الصحراوي وتظهر عملية الترسيب للرمال على شكل كثبان رماية أو تلال أو فرشات رملية أو يمكن أن يعبر (زحف الصحراء) عنها بانها تعرض الأرض الزراعية لغزو الكثبان.

- الزحف الصحراوي يعني أراضي مزروعة تفقد، إما بزحف الرمال أو بامتداد الجفاف وفقدان الرطوبة التربة (Ew. Briton)

معدلات حركة رمال الصحاري:

تتأثر عملية زحف الرمال وحركتها وغزوها للأراضي الزراعية بمقدار معدلات حركة الرمال في الصحاري المجاورة لها سواء كانت هذه الأراضي الزراعية توجد في الواحات أو في السهول التي تحيط بها مناطق غنية بالكثبان الرملية.

تعتبر عملية حركة الرمال متباينة في معدلاتها كما يبدو من خلال النماذج التالية:

مصر على سبيل الذكر يصل معدل حركة الكثبان الرملية في غرد أبوالمحاريق (5 -8 متر/سنة)

وفي شمال سيناء في منطقة العريش (13.1 متر/سنة)

- الجزائر في القسم الشرقي الكبير بين (0.3-0.16 متر سنة)
- موريتانيا (30 متر/سنة) أحيانا ومناطق أخرى (18- 63 متر / السنة)
- الجافورة شرقي المملكة العربية السعودية نحو (15 متر/ سنة)
- منطقة الجودوني في الولايات المتحدة الأمريكية (20 متر / السنة)

معدلات الزحف الصحراوي وزحف الرمال:

أما الزحف الصحراوي وتأثيره في بعض الأقاليم والدول

يمكن التعرف عليه من خلال عدة نماذج في القارات المختلفة.

قارة آسيا /

1. الصين

تقدر المساحة المغطاة بالرمال في الصين بنسبة تقدر (59%) لذلك يبدو تأثير هذه الرمال واضحاً حيث بلغت المساحة الزراعية المتأثرة بالزحف الصحراوي بها نحو (1,09 مليون كم ²).

2 -باكستان

وجود بقع رملية متراكمة (زاحفة) بعد كل عاصفة يقدر حجم هذه البقع بمعدل (10 كم ²) التي تتراكم فوق الطرق السريعة وفوق المجاري المائية وفوق الأراضي الزراعية.

3 -دولة الإمارات العربية المتحدة.

(70%)من أراضي الدولة تغطيها الكثبان الرملية وتكمن الخطورة في حركة الكثبان في زحفها وتغطيتها الطرق وتعطيل الحركة اضافة إلى خطورتها على الأراضي الزراعية المنتشرة في شكل مزارع على جانبي الطرق.

4 -المملكة العربية السعودية

حيث تركز الزحف الصحراوي (المنطقة الشرقية والقصيم وحائل وغيرها) حيث يبلغ معدل الزحف الصحراوي (15 متر / السنة) الذي تتأثر منه العمران والطرق والبنية الأساسية ففي المنطقة الشرقية بالتحديد كان معدل هجرة الكثبان الهلالية يزيد حمولتها من كمية الرمال المنقولة لتصل إلى (122 كجم / متر / سنويا) للكثبان وزاد في حمولة فرشات الرمال (من 136 كجم إلى 820 كجم / متر / سنويا)

وقد ادى زحف الكثبان المتحركة في المنطقة الشرقية على الأراضي الزراعية في واحة

الإحساء على ردم ملايين الأمتار المربعة من الأراضي الزراعية تحت الرمال الصحراوية خلال القرن الماضي، وردم كثير من مظاهر البنية الأساسية تحت الرمال التي غطتها بسمك يبلغ عدة أمتار ومنها منطقة جوانا، أما في القطيف فزحفت الرمال على مزارع القرى والأراضي الزراعية.

قارة افريقيا /

1- تونس

تقدر المساحة المغطاة بالرمال في تونس بحوالي(2 مليون هكتار) بالكثبان الرملية وتزحف الرمال كثيرا نحو الأراضي الزراعية خاصة في الواحات، وشبكات الطرق والبنية الأساسية

وقد سجلت معدلات حركتها وهجرتها والتي تراوحت بين(3-25 متر / السنة)

2 -مصر

يتمثل الزحف الصحراوي في مصر من خلال تقدم الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية والمشروعات في الواحات الخارجية كما انها تؤدي الى اخفاء الطريق وقد تتوقف حركة النقل

إضافة إلى ردم بعض الآبار والبنية الأساسية.

3 -غرب إفريقيا

حيث تبدو الصورة أكثر وضوحاً هنا خلال عامي 1940-1941م خاصة عندما توقفت إنتاج

0.34 من المليون كم ² عن الإنتاج الزراعي وتحولت هذه المساحة إلى صحراء، أما في 1964 - 1974م حيث زحفت الصحراء لمسافة تقدر بحوالي 150 كم أي بمعدل نحو 15 كم / السنة.

4 -السودان والنيجر

كان معدل الزحف(90-100 كم)أي بمعدل(5.5 كم / السنة) في السودان بينما بلغ معدل زحف الصحراء في النيجر ومالي بالاتجاه نحو الجنوب حوالي كيلو متر 1 / السنة

ثانياً: تدهور المراعي.

- . إن وجود المراعي أو عدمه تعتبر من الأدلة على وجود التصحر أي أن المراعي تمثل انعكاسا لحالة التصحر فاذا تدهورت المراعي دل ذلك على وجود تدهور بيئي) انعكاس مظهر التصحر).
- العلاقات بين عناصر أي نظام بيئي هي علاقات تأثر وتأثير بشكل عام ولكن هذا يبدو أكثر وضوحاً في الأراضي الجافة حيث أن المراعي ترتبط بتدهورها بالرعي الجائر وهذا التدهور ينتج عنه نحت اراضي المراعي وهذا يرتبط بتدهور النبات أي تغير الانواع وانحدارها لأنواع أضعف إضافة الى التغير لكثافته نباتية الاقل مما يعني أن هناك مادة عضوية متاحة قليلة في التربة عندها تبدأ الرياح في نحت الحبيبات الناعمة في الفصل الجاف والنحت الأخدودي في فصل سقوط الامطار كما هو الحال في مناطق كثيرة من العالم (الصين، الهند،

والسعودية امريكا الجنوبية) ولقد قدرت المساحة المتدهورة من المراعي في حوض البحر

المتوسط وغرب آسيا بحوالي 4 مليون هكتار في النطاق الجاف.

. لكن صورة تدهور المراعي كانت واضحة في المملكة العربية السعودية حيث كانت على شكل:

أ. نقص نسبة التغطية النباتية في مراعي الوديان الشمالية في الفترة من 1984_1990 من 3,93% الى 0,27%

ب. اختفاء النباتات المعمرة المفضلة للرعي.

ج. زيادة النباتات غير المستساغة لرعي الحيوان.

د. انخفاض مساحة النبات الطبيعي في وادي فاطمة من 5,97 كم ٢ عام 1953م الى 3,27 كم ٢ عام 1993م أي بنسبة حوالي 40% من المساحة الإجمالية (1% سنوياً).

. أما في تونس فقد كانت تدهور المراعي من خلال تدهور النبات بوسائل شتى (رعى الجائر، استخدام النباتات كوقود.

ثالثا: تقلص المساحة المزروعة ونقص الانتاجية

إن أعلى معدلات النحت الريحي تحدث في فترات الجفاف التي تكون عندها الرياح تقوم بنشاطها من خلال نقل أو ازالة الطبقة العليا من التربة وخاصة الأحجام الناعمة المحتوية على المواد الخصبة تاركة وراءها الأحجام الكبيرة (الخشنة) وإذا ما علمنا أن الطبقة العليا من التربة نطاق (أ) يحتوي على أكبر كمية من الدبال مما يؤدي الى ظهور اراضي في صورة صحراء ونقص الإنتاجية بشكل سريع يتراوح بين 50%_ 80% أي بمعنى عدم قدرة التربة على الانتاج حال نحتها، على العكس إذا كانت عملية نحت التربة في المراحل المبكرة فان معدلات انخفاض الإنتاجية تكون صغيرة اقل من 20%

المراحل المتعاقبة التي تتم أثناء عملية التحول لحدوث وإتمام التصحر:

حالة التوازن:

هناك حالات من الاستقرار الطبيعي بين العناصر المختلفة في النظم فمثلاً التوازن بين المياه الداخلة للتربة والخارجة عن طريق التبخر والنتح وبين الطاقة الداخلة والخارجة أيضا ويحكم ذلك أشعة الشمس التي تعمل على تسخين سطح التربة وتبخر الماء ويأخذ النبات جزءا من الطاقة أثناء التمثيل

الضوئي فينمو النبات.

دور الحيوان

ويأتي دور الحيوان أكل العشب وتأتي حيوانات أكله اللحوم تأكل هذه الحيوانات فتعود الطاقة إلى الغلاف الغازي مرة أخرى ويعود جزء إلى التربة ويكون الدبال وتضيف النباتات بأوراقها وجذوعها

جزءا إلى الدبال أيضا بالتربة.

تبادل التوازن وما بعد ذلك (التصحر)

- ولما كانت نظم الطاقة والمياه السابقة يستمر تبادلهما فإن هذا التوازن يتوزع بسهولة وبشكل سريع أثناء استخدام الإنسان للأرض حيث يبدأ الإنسان في حفر الآبار نتيجة لقلة الأمطار

فيبدأ مستوى المياه الجوفية في الانخفاض والهبوط ويفقد السطح جزءا من مكونات التربة نتيجة حركة الحيوانات فوقها فيتم تذرية الجزء العلوي من التربة ويبدأ الطقس في تكوين عواصف ترابية أو عواصف رملية مما يساعد على إزالة جزء خصب من التربة بالتعرية فتصبح بنية التربة فقيرة في التكوين وفي المياه ومحتواها من الرطوبة وهذا يوجد بيئة غير

مساعدة للنمو النباتي، فتقل جودة النبات، وينتج بذلك كتل حية أقل، وقد تموت في المراحل المبكرة للجفاف وكل هذه التغيرات السابقة هي تطابق لما يعرف بالتصحر

- قد يقوم التصحر بأن يغذي نفسه ديناميكيا إذا ضغط الجفاف على النظام البيني أو كان هناك ضغط استخدام الإنسان للأرض عليه فيصبح هناك تقويضا ذاتيا حيث تبدأ الكثبان

الرملية في التكون والحركة والهجرة وغيرها من مظاهر التصحر.

- تبلغ مساحة الأراضي الجافة حوالي ثلث مساحة الأراضي في العالم، ويعيش على إنتاج هذه الأراضي نحو 900 مليون نسمة أي ما يصل إلى 1/7 من سكان العالم.

أسباب التصحر Causes of Desertification

لقد أشرنا سابقاً إلى أن الكرة الأرضية نظام بيئي متوازن في حالته الفطرية، ولكن قد يطرأ على هذا التوازن خلل يذهب ببعض صفاته أو بعض عناصره، وقد يحدث الخلل الذي يحدث تدهوراً في الأرض نتيجة لتغير في عوامل المناخ مثل حدوث نوبات من الجفاف، ولكن يكون الخلل في أغلب الأحيان نتيجة تعامل الإنسان غير الرشيد مع مكونات النظام البيئي في استخداماته للأرض ومواردها.

وهنا يجدر بنا أن نشير إلى مانوه به (البتانوني ، ١٩٩٢م) في أنه قد نتج عن المناخ الحار الجاف العديد من الأنظمة البيئية الطبيعية الهشة والحساسة، التي بقيت في توازن حرج مع الظروف البيئية الطبيعية السائدة عبر التاريخ الطويل، وذلك عندما كان عدد السكان قليلاً ، ونشاطهم محدوداً وإمكاناتهم التكنولوجية محدودة أيضاً، ولكن مع زيادة السكان، وازدياد احتياجاتهم، وازدياد إمكانياتهم التكنولوجية، زاد معدل استغلالهم للموارد الطبيعية في هذه النظم البيئية الهشة، فأدى كل ذلك، متضامنا مع سوء الإدارة، إلى الإخلال بهذه النظم البيئية الهشة وتوازنها، مما أتاح الفرصة للآثار السيئة للعوامل المناخية الجافة أن تتعاظم آثارها وفعالياتها. هذا وإن

الاعتقاد السائد بأن الجفاف هو المسبب الوحيد للتصحر هو اعتقاد جانبه الصواب، لأن العوامل المناخية في الوقت الحاضر هي عامل مساعد ومنشط يتضح تأثيره بصورة واضحة بعد اختلال التوازن في عناصر النظم البيئية، الناتج في الأساس من تعامل الإنسان غير الرشيد مع مكونات النظم البيئية حين استخدامها؛ ويتفق ذلك مع ما أشار إليه (Le Houerou)) , 1977أن الإنسان هو الذي يصنع الصحراء في شمال الصحراء الكبرى، والمناخ عامل منشط مساعد فقط. هذا وسنستعرض فيما يلي بعض

ممارسات الإنسان التي أدت إلى التصحر:

١_تدهور الأراضي في مناطق الزراعة المطرية أو الجافة Deterioration of Land in Areas With Rain-Dependent Agriculture

يتصل تدهور الأراضي في مناطق الزراعة المطرية بعوامل التعرية وانجراف التربة (الرواسب السطحية) بفعل الرياح أو المياه الجارية أو بهما معاً؛ وتعني الزراعة حرث الأرض وتقليب التربة وإزالة الغطاء النباتي بالقطع أو الحرث أو الحريق، فتفقد الأرض بذلك غطاءها الواقي من عوامل التعرية (صورة (١١٢).

صورة (١١٢). توضح إزالة الغطاء النباتي الطبيعي بغرض زراعة محصول القمح الموسمي في مرتفعات جبال السروات في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية.

فعندما تزرع الأرض، تنمو نباتات المحصول، وهي في الغالب نباتات موسمية، فإنها تقي الأرض من عوامل التعرية (صورة) (١١٣). ولكن بعد الحصاد تفقد الأرض الوقاية المؤقتة ويكون ذلك في موسم الجفاف، خاصة إذا سيقت قطعان الماشية إلى الأرض لترعى بقايا المحصول النباتي.

صورة (١١٣).توضح عملية حصاد القمح وهو محصول موسمي في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية.

وعليه فإن الأراضي الزراعية المطرية تظل عرضة ونهباً لعوامل التعرية في أغلب فصول السنة فتنقل الرياح والمياه الجارفة حبيبات التربة الناعمة وما يخالطها من مواد عضوية،

وتبقى على سطح الأرض الحبيبات الخشنة والحصى والمدر، ويبقى في نهاية المطاف على سطح الأرض غطاء من الحصى المتراص الذي لا يسمح بنمو النباتات؛ إضافة إلى أن التعرية بالمياه تحفر في الأرض أخاديد ذات روافد وفروع تجعل إعادة تسوية الأرض شاقة ومكلفة. وإن التعرية بالرياح تذرو دقائق التربة من الأرض المنبسطة، وهي غالباً دقائق رملية تتجمع لاحقاً في تكوينات الكثبان الرملية المختلفة الأحجام؛ وتتحرك هذه الكثبان مع الرياح فتطمر في طريقها مزارع، ومنشآت أخرى، وطرقا؛ وعلى سبيل المثال، فقد تسببت الزراعة المطرية، في تصحر مساحات كبيرة من أراضي السافانا القصيرة في السودان.

ولقد أفاد (القصاص، ١٩٩٩م) أنه في جنوب كردفان ودارفور في السودان أقيمت في السابق الزراعة المطرية في الأراضي التي تسودها التربة الرملية، وذلك في إطار دورة تكون فيها للمزارع قطعة أرض لزراعة المحاصيل (زراعة الكفاءة) وقطعة أرض أخرى (جنينة) من شجر الهشاب يجمع فيها الصمغ العربي، وهو المحصول النقدي الذي تكتمل به مقومات حياته؛ وقد مثلت هذه الدورة لاستخدام الأرض، إدارة سليمة للموارد الطبيعية، وبقيت في هذه الأقاليم على مدى تاريخ طويل.

ولكن زيادة السكان وتزاحمهم في منتصف القرن العشرين لم يتح الحيز الكافي للدورة المتنقلة، ولجأ الناس إلى زيادة وقائع الدورة، فقصرت فترات البور (راحة الأرض) وطالت فترات الاستغلال بما أضر بالنظام البيئي وسبب تدهوره (التصحر) وتدهورت الأرض ولم تنتج ما يكفي في فترات الزراعة واختفت شجيرات الهشاب Acacia senegal المنتجة للصمغ العربي، وحلت مكانها شجيرات السمر A. tortilis الصحرواية الشائعة في نطاقات المطر الأقل والتي لا تنتج الصمغ.

٢_تدهور الأراضي في المراعي Deterioration of Pasture Land

وكما أسلفنا فان الغطاء النباتي الطبيعي في الأراضي الجافة يوفر المرعى الطبيعي للأنعام والحيوانات البرية، وأن الإدارة الرشيدة للمراعي الطبيعية للمحافظة عليها وتنميتها لمحاربة الرعي الجائر الذي يؤدي لتدهور أراضي المراعي،

يتطلب في المقام الأول تحديد قدرة المرعي على الحمل، أي عدد الحيوانات التي يمكن أن تجد كفايتها من غذاء في وحدة مساحة أرض المرعى دون أن يتضرر النمو النباتي، أي دون أن يفقد قدرته على النمو والتجدد وتعويض ما أكله الحيوان. وتعتمد قدرة النباتات على التجديد والتعويض، على مجموعة من العوامل البيئية التي تحكم نمو النباتات وقدرتها على بناء الكتلة الحية أي إنها تعتمد على معدلات المطر وخصوبة التربة.

وإن قدرة المرعي على الحمل تتباين في الموقع الواحد في فصل المطر والنمو نتيجة لطبيعة المطر الصحراوي الذي يتغير من حيث المكان وكذلك نتيجة لطبوغرافية الأرض، إذ إن المنخفضات والأودية تجد مدداً إضافياً من ماء الانسياب السطحي من المناطق المرتفعة وما يحمله من تربة، وتتميز بغطاء

نباتي غزير وفي هذه الأراضي يكون النمو النباتي استجابة لزخات المطر حيثما ساقها الله، كما تتيح القدرة على الارتحال

(البداوة) الاستفادة من النمو النباتي حيثما يكون ومع توفر آليات النقل الحديثة أصبح من الممكن نقل أعداد كبيرة من الأنعام وتكديسها في المنخفضات والأودية دون مراعاة قدرة المرعى على الحمل، مما نتج عنه الرعي الجائر الذي تسبب في تعرية التربة،

وجعلها نهباً لعوامل التعرية فتنقل الرياح والمياه الجارية حبيبات التربة الناعمة وما يخالطها من مواد عضوية، وتبقي على سطح الأرض الحبيبات الخشنة والحصى والمدر، فتتدهور أراضي المراعي وتقل إنتاجيتها.

إن سياسات التنمية الزراعية في الأراضي الجافة تتم عادة على حساب مساحات من الأرض التي كانت متاحة في الأساس للمراعي الطبيعية، ويعني ذلك زيادة الضغط على ما تبقى من أراضي المراعي، فينتج عن ذلك رعي جائر، تختفي على إثره النباتات التي تستسيغها الحيوانات، ولا تبقي إلا تلك التي تعافها، كما أن نقص كثافة الغطاء النباتي يساعد على انجراف التربة وما يتبعه من نقص في إنتاجية الأرض، كما أن الأرض التي تطؤها الحيوانات بكثرة تصبح طبقاتها السطحية متماسكة مما يساعد على زيادة التسرب السطحي لمياه الأمطار، والذي يؤدي بدوره إلى جفاف الأرض وتغيير ظروف البيئة إلى طبيعة صحراوية جافة.

٣_تدهور الأراضي في الزراعة المروية Deterioration of Land in Irrigated Farms

تعتمد الزراعة المروية غالباً على الري بالغمر، ويستلزم صيانة الأراضي، الحفاظ على التوازن بين الري والصرف، إذ يؤدي الخلل في هذا التوازن إلى تدهور الأرض.

ويؤدي إدخال نظام الري بالغمر في أراضي المناطق الجافة إلى تكوين ماء أرضي قريب من سطح الأرض، ونظراً لشدة عوامل التبخر في الصحاري الحارة الجافة،

فان ما يتصاعد من المياه الأرضية خلال مقطع التربة إلى السطح أو قربه، يتعرض إلى التبخر ومن ثم تترسب الأملاح في قطاع التربة وعلى سطح الأرض. ويتسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي، حتى يقترب من سطح الأرض، في تشبع منطقة الجذور مما تنتج عنه ظروف غير هوائية فيها، تضر بنمو نباتات المحاصيل باستثناء تلك التي تتحمل الغمر بالماء.

كما يؤدي تزايد أملاح الصوديوم، وخاصة في الأراضي الفقيرة بعناصر الكالسيوم، إلى زيادة قلوية الأرض، وهي مسالة تؤثر على بنية التربة وتقلل من نفاذيتها، وكل ذلك يفسد التربة والبيئة التي تعيش فيها مجموعة من الكائنات الدقيقة،

من بكتريا وفطريات، التي تلعب دورا مهما في تخصيب التربة. ويزداد تملح التربة بإعادة استعمال مياه الصرف الزراعي في الري أو استخدام المياه الجوفية ذات المحتوى الملحي المرتفع.

وإن نظم الصرف ذات الكفاءة العالية تخفض من مستوى الماء الأرضي وتحفظ رطوبة التربة وهواءها في المستوى الملائم لنمو جذور نباتات المحاصيل، إضافة لغسلها تربة الأملاح الزائدة؛ وتعتبر هذه من عناصر الإدارة السليمة لأراضي الزراعة المروية.

ولكن مع الأسف الشديد فإن الإسراف في استعمال مياه الري، وعدم الاهتمام بنظم الصرف ذات الكفاءة العالية خاصة عند ري التربة الطينية، أدى إلى

تدهور الكثير من أراضي الزراعة المروية نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي وتملح

التربة، وسوء تهويتها لدرجة أنها فقدت معها إنتاجيتها. ولقد أدى استعمال الري بالمياه المالحة في الأراضي الطينية ثقيلة القوام دون الاهتمام بنظم الصرف ذات الكفاءة العالية إلى تصحر مساحات كبيرة في شمال أفريقيا، ومصر، والعراق وإيران وباكستان والهند واستراليا، وغيرها

٤_تدهور الأراضي في الغابات Deterioration of Land in Forested Areas

الغابة نظام بيئي متطور، لا يقتصر دورها وأهميتها على إنتاج المادة الخشبية إذ إن لها أدوارا بيئية مهمة، منها أن للغابة تأثيرا واضحا في تكوين التربة وفي المحافظة عليها وعلى خصوبتها في نفس الوقت، إن الأشجار والنباتات الأخرى المكونة لها. تحمي التربة من أشعة الشمس، مما يجعلها المحافظ على الدبال، كما تحمي التربة من شدة سقوط الأمطار عليها مما يخفف إلى حد كبير من انجراف التربة، كما أن جذور الأشجار تساهم في تثبيت التربة وتجعلها أكثر مقاومة للانجراف المطري والريحي،

إن الدبال الناتج عن تحول البقايا النباتية يحسن من بنية تربة الغابة، وبالتالي يرفع من نفاذيتها لمياه الأمطار ويجعلها أكثر مقاومة للانجراف حيث إن الغابة تخفف من الانسياب السطحي لمياه الأمطار إلى بشكل كبير، وهي بهذه الخاصية تحارب السيول والفيضانات، كما أنها تسهل تسرب المياه إلى داخل التربة، ومنها لتغذية المياه الباطنية، وبذلك تؤمن تدفق مياه الينابيع ومن المعروف أن الينابيع أكثر غزارة وذات تدفق أكثر انتظاما.

لقد أفادت الدراسات أن الاستغلال غير الصحيح، وغير المبرمج لأراضي الغابات بالقطع الجائر والرعي الجائر والحرق، وفتح الأراضي لغرض الزراعة، وخاصة في المنحدرات تعمل كلها على زيادة التعرية والانجراف التي تصل معدلاتها في المناطق التي فقدت تربتها غطاءها النباتي الجيد إلى مئات أمثال ما يحصل في المناطق المغطاة بغطائها النباتي، وتكثر في أراضي الغابات التي فقدت غطاءها النباتي، السيول والفيضانات:

التي تصحبها ترسبات المواد الغرينية، التي تصب في روافد الأنهار، وفي الأنهار، وبحيرات الخزانات، ففي السودان مثلا تكلف إزالة الأطماء من قنوات الري في المشاريع المروية بميناء

الأنهار وروافدها مبالغ ضخمة كل عام.

٥_ **تدهور الأراضي نتيجة الحرائق** **Deterioration of land as a Result** of Fires فكثيرا ما تتعرض مناطق السافانا الجافة في السودان، كغيرها من المناطق

المماثلة، إلى الحرائق ، ومن أهم أسبابها في السودان أعمال تنظيف الأرض للزراعة المطرية، كما أن رعاة الأبقار يشعلون النار لإزالة الأعشاب الجافة لينمو مكانها عشب أخضر في بداية موسم الأمطار، لقد أدت هذه الحرائق المتكررة الحدوث إلى إتلاف مساحات كبيرة من مكونات أراضي السافانا النباتية، إذ إنها أدت إلى إتلاف الأشجار والشجيرات في مختلف أعمارها وعلى الأعشاب المعمرة وإلى قتل البذور ولقد لعبت الحرائق دورا كبيرا في تعرية التربة من غطائها النباتي، فأصبحت تهيأ لعوامل التعرية من رياح ومياه فتم انجرافها : هذا إضافة إلى أن النار تستنفذ المواد

العضوية، وتهلك الكائنات الحية في التربة التي تساعد على بناء التربة وخصوبتها. وبهذا تتدهور الأراضي وتتسع مساحة الصحراء.