Soil conservation:

1- The possibility of increasing food production:

Food production could be increased by:

a) Increasing the area of cultivated land.
b) Developing new food sources.

a) Increasing area:

ان مساحة الأراضي المستغلة حاليا تقدر بحوالي 1500 مليون هكتار والسؤال المطروح، كيف يمكن زيادة هذه المساحة وهذه النقطة ما زلنا نشك بها اذا عرفنا ان مدى الأراضي الممكن استخدامها للزراعة تتراوح من 0.9 – 9.0 بليون هكتار والتي تتضمن الغابات الكثيفة والصحاري وهذه المناطق ما زال استغلالها مكناً. بالإضافة الى ان تطوير أراضي جديدة ما زالت محدودة لذا فان هناك أراضي محدودة ملائمة للتطوير في دول العالم مما يخلق مشكلة مقابل زيادة السكان والطلب المتزايد على الغذاء.

b) Increasing yields:

تعتبر هذه النقطة من الوسائل المناسبة. فمن المعروف بان معدل حاصل الذرة الصفراء في معظم أجزاء افريقيا لا تتجاوز 1000 كغم حبوب/هكتار بينما المراكز البحثية زادت هذه النسبة مرتين أو ثلاث مرات من خلال تطبيق التكنولوجيا والزراعة الكثيفة يمكن أن تعطي 8000 كغم حبوب/هكتار. وبصورة مشابهة فان انتاج الرز في بعض المناطق لا يتجاوز الخمس أو الربع للإنتاج الأعظم. ولزيادة الإنتاج نحتاج الى أولاً البحث بطرائق جديدة وانما زيادة تطبيق للعمليات والطرائق التكنولوجية المعروفة حالياً، المتطلب الاخر هو تحسين الأصناف واجراء بحوث محلية لاستخدام الأسمدة واستخدام أكثر لرأس المال والمكننة الحديثة وتقليل الإصابة بالامراض.

C) Other sources of food:

علم كيمياء الأغذية ومؤشراته في هذا المجال ما زالت نظرية، ولكن ثلاث مصادر جيدة اثبتت لحد اليوم وهي استغلال مكثف وكبير للاسماك. معاملة الأنواع الواطئة القيمة الغذائية لاحياء البحرية مثل الطحالب والبلانكتون وإنتاج البروتين الصناعي.

لقد قدر اعظم انتاج للاسماك في محيطات العالم بما يعادل 118 مليون طن (وزن حي للاسماك) وعند ربطها مع الإنتاج الحالي البالغ 75 مليون طن حسب مؤشرات (FAO, 1971) يشير الى خطورة هذا العمل على المدى البعيد من خلال تدمير الثروة السمكية اذا ما استمر هذا الإنتاج. هذه الصورة تعكس نفس الاتجاه في استخدام مصادر التربة من خلال الاستخدام الغير مدروس.

اما فكرة استخدام الطحالب والبلانكتون كمصادر أغذية فهي غير مقبولة حالياً لكن التقدم في إيجاد اشكال حياتية أخرى عالية المحتوى الغذائي وبالتداخل مع كيمياء الأغذية والطاقة الشمسية قد تعطي مواد ملائمة والعمل في هذا المجال يجري باتجاهين؛ الأول المعالجات

وذلك بإضافة واختبار مواد حياتية من مصادر جديدة، الثانية استخدام الأغذية العالية النوعية في تغذية الحيوانات كالخنازير والطيور الداجنة وقطعان الأغنام الماشية.

ان تصنيع البروتين الصناعي Synthetic protein ما زال في مراحله الأولية من التطور لكن البايوتكنولوجي (التكنولوجيا الحياتية) تقدمت بخطى سريعة اليوم بتصنيع بعض المواد من خلال طريقتين وهي استخدام الاحياء الوحيدة الخلية Single cell micro organisms لتحويل النواتج النفطية Petroleum products والتخمر باستخدام الخمائر yeast fermentation لبقايا المحاصيل مثل التبن Straw والناتج يمكن استخدامه كغذاء للمواشي والاسماك بدلاً من استخدامه مباشرة من قبل الانسان.

مما تقدم يتضح وجود فجوة ما بين الاحتياج للغذاء وبين ما توفره الطبيعة من غذاء مما يتطلب البحث عن مصادر بديلة يمكنها تعويض النقص من خلال تطوير وسائل جديدة ولكن تشير الدلائل الى أهمية العودة الى التربة والتفكير الجدي في زيادة انتاج وحدة الأرض.

2) The historical background of soil erosion:

تعتبر التعرية اليوم مشكلة عالمية وكمصدر لقلق الانسان في حالة عدم استطاعته الحد منه وهه الحقيقة تلاحظ بوضوح من خلال اهتمام حكومات الدول خارج اوربا في برامج صيانة التربة Soil conservation وقبل الولوج في هذا الموضوع من المهم التأكيد بان هذا العلم قد عرف منذ 80 سنة الماضية.

الدراسات حول تاثير التعرية على الحضارات القديمة أظهرت بان السبب الرئيسي لسقوط معظم الزخارف الإمبراطورية هو تدهور التربة Soil degradation وهذه ظهرت بوضوح قبل 7000 سنة تاريخيا وتطورت مع الزمن ببطيء وتشير الكتابات القديمة الى تاثيرات التعرية على الحضارات ولكن في القرن الحالي تفاقمت هذه المشكلة وانتشرت بدون اخذها بنظر الاعتبار من قبل الحكومات.

هناك تغايرات كبيرة في المناخ تؤثر في تدهور التربة ومؤخراً تشير الدراسات الجيولوجية حدوث تغايرات جيولوجية في منطقة الشرق الأوسط خلال الأزمنة التاريخية. واقترح Parry, 1978 بان التغايرات المناخية مهمة جدا مقارنةً الاقتراحات السابقة والشاهد على ذلك او الدليل هو صدوع الغابات في الصين ولبنان تشير الى حقيقة تغاير عامل المناخ وقد يكون سببه تفاعل الانسان مع الطبيعة.

3) The growth of erosion research:

ان أولى الدراسات العلمية حول التعرية أجريت من قبل عالم التربة الألماني (Wollny) ما بين عامي 1877 و1895. استخدمت فيها فيها الواح صغيرة لقياس تاثيرات الرياح من خلال الغطاء النباتي Vegetation والتغطية السطحية Surface coverage للوقاية من تاثير التساقط على تدهور تجمعات التربة (تركيب التربة) وتاثيرات نوع التربة وانحدارها على حجم الجريان السطحي runoff والتعرية. هذ العمل دفع بحوث التعرية وخصوصا في الولايات المتحدة الامريكية لاستخدام اعمال الصيانة الميكانيكية Mechanical conservation works ويتزايد منذ عام 1850 ولغاية عام 1907 اصدر عندها قسم التربة في الولايات المتحدة قانون محلي لحماية الأرض land Protection.

أولى الدراسات الكمية أجريت من قبل خدمات الغابات في عام 1915 في Utah، تبعها دراسات Miller في Missonri, 1917 وفي عام 1923 أصدرت اول نتائج لدراسات حقلية حول الصيانة. تبعتها دراسات أخرى وفي هذه الفترة أصدر Bennett بين 1928 و 1933 خلاصة ابحاثه لعشر تجارب حقلية، بعدها 44 محطة بدأت بدراسة تأثيرات التعرية والطرائق الميكانيكية للسيطرة عليها. بعد هذه الفترة بدأ التمديد بتطبيق هذه الدراسات ميدانياً تحت ظروف الحقل والدراسات الأولية لـ Wollny أظهرت مشكلة التعرية بالرذاذ Splash erosion كمشكلة ومعظم هذه الدراسات لم تتضمن دراسات تحليلية بعمليات التعرية. لكن دراسات Pioneer عام 1930 في هذا الحقل أظهرت قليلاً من هذه التأثيرات. لكن دراسات Baver و Borst و Woodburn و Musgrave وضعت أول الدراسات التفصيلية حول المطر الطبيعي ويعتبر Laws, 1940 أول من حلل التاثير الميكانيكي لتأثير قطرات المطر على التربة (Ellision, 1944).

ويعتبر Ellision أول من أعطى الدور الصحيح لسقوط قطرات المطر في عمليات التعرية المائية. ويعتبر أول من أوضح بان سقوط قطرات المطر هي المادة المسببة للتعرية وتحدث تعرية أقل عند تغطية سطح الأرض باي غطاء واقي وأشار بان دور الغطاء النباتي هو للتقليل من الطاقة الحركية لقطرات المطر وبذلك يعتبر Ellsion أول من فتح حقل جديد في عمل تعرية التربة.

البحوث التحليلية استمرت بموضوعية أكثر وبتخصص منذ عام 1954 ولحد الان باستخدام التقانات الحديثة في تحليل البيانات والنتائج لتجارب حقلية.

في الولايات المتحدة الامريكية فان اهتمامهم ينصب الى اجراء بحوث في كلا من عمليات التعرية Erosion process ودراسة تأثير بعض تطبيقات أساليب الصيانة The application of conservation practice والعديد من الدول الأخرى تسلك نفس أسلوب USA بتطبيقها نتائج الأبحاث ضمن ظروف تربهم خصوصاً الامطار الاستوائية والتي فيها التعرية شديدة.

c) South African regional commission for conservation and utilization
d) Increasing the yield.

of the soil (SARCCUS) والتي تأسست منذ 30 عاماً. ومن المؤسسات الأخرى المهتمة في مجال صيانة التربة هي FAO ، UNEP ، Unesco ، Icrisat في الهند و ILTA في نيجيريا.

4) The geographical distribution of erosion:

عاملان مهمان في احداث التعرية هي الماء والرياح وبمعرفة الظروف التي تحدث عندها أي منهما يمكن معرفة مساحات العالم المعرضة لكل من التعرية المائية والريحية.

a- Erosion by water

أهم عامل مؤثر في تعرية التربة بالماء هو المعدل الفصلي لسقوط المر Mean annual rainfall كما في الشكل رقم (1.3) في المناطق ذات معدلات الامطار المنخفضة جداً فالمتوقع بان التعرية تكون محدودة جداً. وسقوط كمية مطر قليلة على غطاء نباتي يعطي كمية قليلة من الجريان السطحي. من جانب آخر فان زيادة كمية الامطار الى اعلى من 1000 ملم وخصوصاً على غطاء غابات كثيف يحد أيضاً من تأثيرات المطر. فوجود الغطاء النباتي يعتبر عامل محدد للتعرية المائية ويتوقع زيادة كمية المفقودات بالتعرية باختفاء الغطاء النباتي وبزيادة شدة التساقط، والشكل (1.4) يوضح توزع معدلات سقوط المطر في العالم.

وعلى العموم فليس الكمية amount للمطر فقط مهمة ولكن ايضاً نوع المطر Kind، فزيادة شدة التساقط Intensity يزيد من تأثير التدهور مقارنة بالمطر الاعتيادي، المناخ الحار محدد تقريباً في المساحة المحصورة بين خط عرض 40° شمالاً وجنوباً 40° في الظروف الظروف الشبه الجافة Semi-arid تحدث التعرية المطرية لكون المطر يحدث بكميات قليلة ولكن بعواصف شديدة جداً Very severe storm وبصورة عامة فان التعرية المائية للتربة يمكن توقعها في المناطق ما بين خطوط العرض التي تكون عندها الامطار شديدة جداً.

الشكل (1.5) يظهر بان اول تقريبي لهذه الحالة تبدأ من أمريكا شمالاً تقريباً N40° عبوراً لأمريكا الجنوبية وتقريباً جميع افريقيا ما عدى الصحراء الجافة ومناطق الغابات وآسيا لحد N40° وأستراليا باستثناء مركزها الاف Dry center.

b- Erosion by wind:

هناك ضرفان رئيسيان ايضاً يظهران بعد التعرية الريحية الأول العواصف الترابية الجافة Dry soil blows وخصوصاً المناطق الحساسة ذات معدلات سقوط امطار منخفضة وخصوصاً أقل من 250 أو 300 ملم سونياً، ثانياً الحركات على مدى واسع (مقياس كبير) Large-scale والتي تحدث عندها سيطرة للرياح عند جميع المستويات من الطبقات العليا للهواء الى المستوى الأدنى عند سطح الأرض والتي تترافق مع كتل هوائية كبيرة. بصورة عامة تتواجد في مناطق محددة. ولكن عند المستوى القاري continental scale فان التعرية الريحية في حالة توفر العاملان اللذان تم الإشارة اليهما سابقاً. المساحات الموضحة في الشكل (1.6) هي أمريكيا الشمالية وصحراء Kalakari في أفريقيا ووسط آسيا وخصوصاً مروج روسيا ووسط استراليا.