جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية

الدورة التدريبية

لإدارة الموارد الأرضية والمائية

الخرطوم - جمهورية السودان

٣/٢٨ - ١٩٩٣/٤/٣

الخرطوم - اغسطس (آب) ١٩٩٣

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية

الدورة التدريبية

للإدارة الموارد الأرضية والمائية

الخرطوم - جمهورية السودان

١٩٩٣/٤/٣ - ٣/٢٨

الخرطوم - اغسطس (آب) ١٩٩٣

تقديم

تنفيذاً لقرار مجلس المنظمة العربية للتنمية الزراعية فى دور انعقاده التاسع عشر فى طرابلس / الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى خلال الفترة ١٦ ـ ١٨ يناير ١٩٩٠ والقاضى بعقد دورة تدريبية فى مجال ادارة الموارد الأرضية والمائية فقد تم عقد الدورة بالتعاون مع ادارة صيانة التربة واستثمار الأراضى وبرمجة المياه بوزارة الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية بجمهورية السودان ٠

هذا وقد شارك فى هذه الدورة ٢٢ من المتدربين يمثلون ١٣ دولة عربية وهى : المملكة الأردنية الهاشمية ـ دولة الامارات العربية المتحدة ـ جمهورية الصومال ـ جمهورية العراق ـ المملكة المغربية ـ جمهورية اليمن ـ الجمهورية العربية السورية ـ سلطنة عمان ـ دولة فلسطين ـ جمهورية لبنان ـ الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى ـ الجمهورية الاسلامية الموريتانية ، بالاضافة الى الدولة المضيفة جمهورية السودان ٠

وقد هدفت الدورة الى توضيح أهمية تطبيق التخطيط المتكامل لاستخدام الموارد الأرضية والمائية ، وأهمية تطبيق التسميد المتكامل للحفاظ على قدرة التربة الانتاجية ، وأهمية تطبيق المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية وأثر ذلك على البيئة ، وأهمية تقنية صيانة التربة والحفاظ عليها من التدهور مع بيان مصادر الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى والوضع الراهن لها وترشيد استعمال الموارد المائية وأهمية تقنية حصاد وجمع المياه ، مع تعريف المتدربين بالاساليب والتقنيات الحديثة المتبعة فى مجال رصد وتقييم الموارد الأرضية والمائية وتوثيق الروابط العلمية بين العاملين فى مجال الموارد الأرضية والمائية فى الوطن العربى ٠

هذا وقد شملت الدورة محاضرات نظرية وزيارات معملية وزيارات ميدانية (حقلية) نفذها عدد من خبراء صيانة التربة واستثمار الأراضى وبرمجة المياه السودانية ٠

وقد تم التوصل الى توصيات هامة بعد نقاش مستفيض أهمها أن تعقد الدورة التدريبية لادارة الموارد الأرضية والمائية سنوياً وتطويرها بما يتماشى مع المتغيرات والاحتياجات القومية ٠ وانشاء شبكة عربية لرصد وحماية الموارد الأرضية والمائية فى الوطن العربى تحت مظلة المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالاستفادة من تقنية الاستشعار عن بعد ، وضرورة تبنى المنظمة اقامة مركز عربى لتطوير استخدام الأسمدة الحيوية والعضوية ٠ وتكوين لجنة دائمة للموارد الأرضية والمائية بالمنظمة لعمل الدراسات وتقديم المشورة الفنية للاقطار العربية فى مجال التخطيط المتكامل لاستخدام الموارد الارضية والمائية ، مع خلق جهاز عربى ارشادى تنفيذى فى مجال

حماية وترشيد استخدام الموارد الأرضية والمائية · والتأمين على ضرورة تبنـــــى المنظمة اقامة مركز عـربى للدراسات المائية ·

وانني إذ أتقدم بخالص الشكر والتقدير لمعالى السيد/ وزير الزراعة والمـوارد الطبيعية والثروة الحيوانية بجمهورية السودان على كريم تفضله لرعاية هذه الـدورة وأخص بالشكر ادارة صيانة التربة واستثمار الأراضى وبرمجة المياه بجمهورية السودان، ممثلة فى مديرها العام السيد الدكتور عبدالله ابراهيم الفضل على تعاونـه الصادق والمخلص مع المنظمة ، لاخراج هذه الدورة بالثوب الذى أرضى الجميع · والشكـــر موصول للاسـاتذه الأجلاء الذين بذلوا الكثير من أجل انجاح الدورة ـ كمالايفوتنـــا أن نتقدم بالشكر للاخوة المشاركين من الأقطار العربية الشقيقة آملين أن يكونوا قـد استفادوا من البرنامج الذى طرح عليهم من محاضرات نظرية وزيارات ميدانية ·

وفقنا الله لما فيه خير أمتنا العربية وتقدمها ·

وبالله التوفيق ،،

المدير العام

الدكتور يحيـي بكـور

المحتويات

المحتويـــات

صفحـة

- تقديم أ
- المحتويات ج
١- برنامج الدورة ١
٢- كلمات الافتتاح :
٢-١ كلمة معالي البروفسير احمد علي قنيف
وزير الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية
جمهورية السودان ٥
٢-٢ كلمة السيد الدكتور مدير عام المنظمة العربية
للتنمية الزراعية ٧
٢-٣ كلمة السيد الدكتور عبدالله ابراهيم الفضل
مدير عام صيانةالتربة واستثمار الاراضي وبرمجة المياه ١٠
٣- كلمات الختام :
٣-١ كلمة السيد البروفيسير موسى محمد موسى
وكيل أول وزارة الزراعة والموارد الطبيعية
والثروة الحيوانية/جمهورية السودان ١٢
٣-٢ كلمة السيد الدكتور مدير عام المنظمة العربية
للتنمية الزراعية ١٤
٣-٣ كلمة السيد الدكتور عبدالله ابراهيم الفضل
مدير عام ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي
وبرمجة المياه/جمهورية السودان ١٦
٤- التوصيـــات ١٧
٥- المحاضرات
٥-١ مصادر الموارد الارضية والمائية ١٨
٥-١-١ الموارد الارضية والمائية وعلاقتها بالمنظومة البيئية ١٩

صفحة

٥ـ١ـ٢	مصادر الموارد المائية في الوطن العربي	٣٤
٥ـ٢	رصد الموارد الارضية والمائية	٥٠
٥ـ٢ـ١	التخطيط المتكامل لاستخدام الارض	٥١
٥ـ٢ـ٢	تقنية الاستشعار عن بعد	٥٦
٥ـ٢ـ٣	القياسات الحقلية والعملية للتربة	٦١
٥ـ٢ـ٤	الطرق المتبعة في تصنيف التربة وتقييم ملاحيتها	٦٩
٥ـ٢ـ٥	المعايير المستخدمة لتحديد ملاحية المياه للاغراض المختلفة	٩٧
٥ـ٣	تدهور الموارد الارضية والمائية	١٠٨
٥ـ٣ـ١	قياس وتقييم تدهور التربة	١٠٩
٥ـ٣ـ٢	انماط تدهور التربة وظاهرة التصحر في الوطن العربي	١١١
٥ـ٣ـ٣	انماط تلوث التربة الزراعية	١٢٢
٥ـ٣ـ٤	الأثر البيئي والمردود الاقتصادي لتدهور التربة	١٢٥
٥ـ٣ـ٥	مصادر تلوث المياه	١٢٩
٥ـ٤	حماية الموارد الارضية والبيئية	١٣٣
٥ـ٤ـ١	مفهوم تقنية صيانة التربة	١٣٤
٥ـ٤ـ٢	مفوم التسميد (التخصيب) المتكامل	١٤٣
٥ـ٤ـ٣	طرق استصلاح الاراضي الملحية والقلوية وتجربة السودان	١٥٢
٥ـ٤ـ٤	تقنية جمع وحصاد المياه	١٥٩
٥ـ٤ـ٥	ادارة وترشيد الموارد المائية في الوطن العربي	١٦٦
٦ـ	استمارة تقييم الدورة	١٧٨
٧ـ	اسماء المتدربين والمشاركين في الدورة من الدول العربية	١٨٢
٨ـ	هيئة التدريب	١٨٥

ا - برنامج الدورة

برنامج الدورة التدريبية
لادارة الموارد الأرضية والمائية

الجمعه والسبت ٢٦و١٩٩٣/٣/٢٧ : وصول المشاركين وترتيبات الاقامة

الأحد ١٩٩٣/٣/٢٨ :

٩ر٠٠ صباحاً - ٩ر٣٠ صباحاً — الجلسة الافتتاحية
- تلاوة مباركة من آيات الذكر الحكيم
- كلمة السيد مدير عام ادارة صيانة التربة
- كلمة السيد مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعية
- كلمة معالي وزير الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية

٩ر٣٠ صباحاً - ١٠ر٠٠ صباحاً — استراحة وتناول المرطبات

١٠ر٠٠ صباحاً - ١ر٠٠ صباحاً — الموارد الأرضية والمائية وعلاقتها بالمنظومة البيئية
د٠ ماجده ميرغني محمد
د٠ تاج السر بشير عبدالله

- الطرق المتبعة في تصنيف التربة وتقييم صلاحيتها
د٠ محمد جمال احمد يونس

- أنماط تدهور التربة وظاهرة التصحر في الوطن العربي
د٠ ماجده ميرغني محمد
د٠ محمد جمال أحمد يونس

- مناقشة

٥ر٠٠ مساء - ٨ر٠٠ مساء — أنماط تلوث التربة الزراعية
د٠ تاج السر بشير عبدالله
د٠ ماجده ميرغني محمد

- استراحة

- الأثر البيئي والمردود الاقتصادي لتدهور التربة والتصحر
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله

- مناقشة

الاثنين ١٩٩٣/٣/٢٩ :

٩٫٠٠ صباحاً - ١٫٠٠ ظهراً

- التخطيط المتكامل لاستخدام الأرض
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله
- مفهوم تقنية صيانة التربة
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله
- استراحة
- استخدام صور الاقمار الصناعية والصور الجويه فى المسوحات الأرضية
د٠ محمد جمال احمد يونس
- الاسس النظرية للقياسات المعملية للتربة
د٠ ماجده ميرغنى محمد
الاستاذ /عبدالله الامين بدوى
- مناقشة

٥٫٠٠ مساء - ٨٫٠٠ مساء

- مفهوم التسميد (التخصيب) المتكامل
د٠ تاج السر بشير عبدالله
د٠ ماجده ميرغنى محمد
- استراحة
- طرق استصلاح الأراضى الملحية (تجربة السودان)
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله

الثلاثاء ١٩٩٣/٣/٣٠:

٩٫٠٠ صباحاً - ١٫٠٠ ظهراً

- زيارات ميدانية :
- زيارة حقلية الى الباقير لزيارة نموذج الأراضى المتأثرة بالملوثات الصناعية

- زيارة لطيبة الحسناب (زيارة استصلاح الأراضى الملحية)
د٠ ماجده ميرغنى محمد
د٠ محمد جمال أحمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله

٥٫٠٠ مساء - ٨٫٠٠ مساء
- مصادر الموارد المائية فى الدول العربية
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ ماجده ميرغنى محمد

- استراحة

- المعايير المستخدمة لتحديد ملاحية المياه للاغراض المختلفة :
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله

الاربعاء ١٩٩٢/٣/٣١ :

٩٫٠٠ صباحا - ١٫٣٠ ظهراً
- الأسس النظرية للقياسات المعملية للمياه
د٠ ماجده ميرغنى محمد
الاستاذ / عبدالله الامين بدوى

- زيارات معملية :
معمل وزارة الصحة
معمل ادارة صيانة التربة
معمل معهد الدراسات البيئية
مركز الاستشعار عن بعد
المرافقون : هيئة التدريب

٥٫٠٠ مساء - ٨٫٠٠ مساء
- ادارة وترشيد الموارد المائية فى الوطن العربى
د٠ تاج السر بشير عبدالله
د٠ محمد جمال أحمد ادريس

- استراحة

- تكنولوجيا جمع وحصاد المياه
د٠ محمد جمال احمد ادريس
د٠ تاج السر بشير عبدالله

الخميس ١٩٩٣/٤/١ :

٩٫٠٠ صباحاً - ١٫٣٠ ظهراً

- زيارة مشروع الرواكيب لمشاهـــــدة استخدام المياه الجوفية فى الزراعة ومشاهدة الكثبان الرملية
المرافقون : هيئة التدريب

٥٫٠٠ مساء - ٨٫٠٠ مساء

- مصادر تلوث المياه
د٠ ماجده ميرغنى محمد
- استراحة
- مناقشة عامة :
د٠ ماجده ميرغنى محمد
د٠ محمد جمال احمد يونس
الاستاذ / عبدالله الامين بدوى

الجمعه ١٩٩٣/٤/٢ :

٩٫٠٠ صباحاً - ١٫٣٠ ظهراً

- برنامج ترفيهى (رحلة نيلية)
- مشاهدة فيلم علمى عن ادارة الموارد الأرضية والمائية :
- استراحة
- مناقشة
د٠ ماجده ميرغنى محمد
د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله
الاستاذ / عبدالله الامين بدوى

السبت ١٩٩٣/٤/٣ :

٩٫٠٠ صباحاً - ١١٫٠٠ صباحاً

- الحفل الختامى وتوزيع الشهادات

٢ - كلمات الافتتاح

٢ ـ ١ كلمة معالى البروفسير احمد على قنيف
وزير الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية

ارتجل السيد الوزير كلمة حيا فيها السيد الدكتور المدير العام والسادة المتدربين من الاقطار العربية والسادة الحضوروهنأهم بعيد القطر المبارك . وتمنى للمتدربين اقامة طيبة وفائدة كبيرة من الدورة .

وقال سيادته أن السودان اعطى الاولوية لاستغلال الموارد الاستراتيجية ، وأن الموارد الطبيعية فى السودان قد اهمل استغلالها فترة منالزمن واتجهنا للتوسع العشوائى وازالة الغطاء الشجرى والنباتى مما أدى للزحف الصحراوى .

ثم استطرد قائلا وفقنا لاستعادة صحة الموارد الطبيعية واتخذنا التدابير والقوانين التى تحافظ على وتنمى مواردنا الطبيعية .
واشار الى الحوار بين الشمال والجنوب وهو يتركز على كيفية استغلال هذه الدول لمواردها الطبيعية .

وقال:انتظم العالم وعى لاستغلال موارده وتجسد ذلك فى قمة الارض فى البرازيل وبدأ يهتم بالتحولات المناخية وتأثير طبقة الاوزون والتنوع البيولوجى والزحف الصحراوى .

وقال: أنه بصدد تقديماتفاقية التنوع البيولوجى لحماية البيئة لمجلس الوزراء لحماية الموارد الطبيعية . وكل ذلك يوضح اهمية التعامل مع الموارد الطبيعية محليا وعالميا .

ثم قال أن المستوى المتدنى من التعامل مع البيئة فى القطاعات المطرية والمروية والمراعى والثروة الحيوانية فى العالم العربى انعكس على الانتاجية المتدنية . ونحن هنا فى السودان نحاول استعادة التوازن باعادة التشجير ومشروع الزحف الاخضر والذى نعول فيه على المشاركة الشعبية .

ولقد اطلعت على برنامج هذهالدورة ووجدت فيه التنوع والمواضيع الهامة المفيدة .

وتمنى أن تكون الدورة مفيدة للمتدربين وقيمة وتخرج توصيات محددة تعين الجميع على الاستغلال الامثل للموارد الطبيعية لتفى بطموحات الامة العربية والاسلامية • وتمنى للحضور دورة نافعة ومفيدة وستدعم كل التوصيات لخير الامة العربية •

٢ـ٢ كلمة السيد الدكتور مدير عام
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
(الدكتور يحيى بكور)

معالي الاخ بروفسور احمد علي قنيف
وزير الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية
بجمهورية السودان
سعادة الاخ مدير ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي
وبرمجة المياه
السادة الضيوف
السادة المشاركون مندوبو الدول العربية
السيدات والسادة الافاضل

يسعدني ويشرفني ، ونحن نفتتح اعمال الدورة القومية لادارة الاراضي والمياه ، أن ارحب بكم جميعا في داركم مقر المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، وفي ساحة فسيحة من ساحات وطننا العربي الموحد ، ساحة عرف عنها طيب التعامل مع الاخوة العرب، ومدرسة للشموخ والاباء العربي الاصيل ، ومدافع عن قضايانا العربية الحقة ، ومستحق لتقدير ومحبة ومساعدة اشقائه العرب من الخليج الي المحيط ، لاجتياز المرحلة الصعبة من مراحل البناء والتطور .

ومن دواعي السعادة والتقدير ان يشمل الاخ البروفسور قنيف دورتنا هذه بكريم رعايته وكرم ضيافته تقديرا منه لاهميتها كدورة قومية تناقش اهم عاملين من عوامل التنمية الزراعية ، كانا ولايزالان مسؤولين عن ضعف الانتاجية في القطاع الزراعي ، وتدني نوعية المنتجات في الوقت الذى نحن فيه بأمس الحاجة الي زيادة وتحسين الانتاج والانتاجية ، فبالاصالة عن نفسي وبالنيابة عن جهاز المنظمة العربية للتنمية الزراعية، اتقدم للاخ البروفسور قنيف بباقة من الشكر والمحبة والتقدير ، وللسودان الشقيق قيادة وحكومة وشعبا باطيب التمنيات بالتقدم والازدهار .

معالي الوزير
ايها الاخوات
ايها الاخوة

ان اهمية الدورة التي تحضرون افتتاحها ، لاتنحصر في انها توفر المدارك الافضل للمشاركين بها من اجل تطوير عملهم بخطوات أسرع ، ولاتقف عند تبادل الخبرات المكتسبة فيما بينكم ، او الاستماع الي محاضرات خيرة الخبراء المهتمين في هذا المجال، انما اهميتها تمتد الي خلق ظروف افضل من التفاهم باتجاه حل المشاكل العميقة لمزيد

من التطور والتقدم في قطاعنا الزراعي • والي خلق ظروف افضل لمزيد من الانتاج ، نسد به جزءا من الفجوة الغذائية التي يعاني منها وطننا العربي ، والي التركيز علي التجارب الناجحة التي استطاعت بها بعض الدول من تحقيق قفزات كبيرة في تطوير انتاجها الزراعي ، لتنتقل من بلاد عجز الي بلاد وفرة في الغذاء في بعض السلع الزراعية •

وأود هنا ان اؤكد لكم ان مشاكلنا الزراعية بشكل خاص والاقتصادية بشكل عام لاتنبع من شح في الموارد الطبيعية او البشرية ، انما تنبع من ضعف في استثمار وادارة هذه الموارد ، كما اؤكد ان الموارد الارضية المستغلة تعادل حوالي ٢٥٪ فقط من الموارد الارضية العربية القابلة للزراعة ، وان كمية المياه المستثمرة بالوطن العربي تقل عن نصف كميات المياه المتاحة للاستثمار كما تدل دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية •

ان اسلوب ووسائل استثمار الموارد الارضية والمائية لاتزال متخلفة جدا ، وان متوسط الانتاجية الهكتارية او الحيوانية لازال دون متوسط الدول النامية بشكل عام ، ويقل كثيرا عن متوسط الدول المتقدمة •

وهذا كله يدفعنا وانتم تمثلون الكوادر الفنية الزراعية العربية التي يقع عليها عبء التطوير ، والتي تنتظر منكم الامة حل هذه المشاكل لينتقل وطننا العربى من التخلف الي التطور في ميدان من اهم ميادين الحياة ، وهو ميدان انتاج الغذاء •

لذلك فقد سعينا لنوفر لكم الظروف المناسبة للتزود بكل جديد في هذا الميدان ، والاطلاع علي تجارب غنية في ميدان ادارة وتحسين استثمار الاراضي والمياه والاستماع الي خبرة المحاضرين في هذا المجال والاستزادة من خبرة ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي وبرمجة المياه في السودان الشقيق ، وهذا كله لتعودوا الي بلادكم مزودين بخبرة اضافية تمكنكم من تحقيق الامال المعقودة عليكم سواء من الجهة التي تعملون فيها او من المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، التي يسعدها ان تجد ابناء الامة وقد استفادوا من البرامج التي تضعها لرفع مستوى تأهيل الكوادر الزراعية في الوطن العربي •

وفي الختام يسعدني الاستجابة السريعة للاكثرية الساحقة من الدول العربية ، لادراكهم للاهمية الكبرى لهذه الدورة القومية ولاهتمامها بتنمية وتطوير القطاع الزراعي عصب الحياة في عصرنا الحديث •

اكرر الشكر لمعالي الوزير علي رعايته لهذه الدورة ومخاطبته لكم بكلمات من الحب والحكمة مقرونة بمشاعر الاخوة لكم والدعم والمساندة لمنظمتكم ٠

والشكر موصول الي ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي وبرمجة المياه على تعاونها الصادق مع المنظمة لعقد هذه الدورة والمساعدة في تنفيذها ٠

اتمني لكم طيب الاقامة وسعة التزود بالجديد من المعارف ، وللسودان الشقيق كل التقدم والازدهار ٠

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

٣-٢ كلمـــة السيد الدكتور مدير عام
صيانة التربة واستثمـار الاراضـــي
وبرمجـة الميـــاه

عبدالله ابراهيم الفضل

السيد /وزير الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية
بروفســور احمد علي قنيـف
السيد /مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعيـــة
الدكتور يحيى بكـــــور

السادة الضيوف الكرام
السادة المشاركون في الدورة التدريبية من الاقطار العربية الشقيقة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،

يسعدني أن اتحدث اليكم في هذه المناسبة السعيدة وهي افتتاح الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائية والتي تنظمها المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالاشتراك مع ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي وبرمجة المياه بوزارة الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية وقد آلت المنظمة علي نفسها تحمل عبء توفير وتأمين الغذاء للاقطار العربية والاسلامية متخذة من السودان مقرا لها ذلك لان السودان قد حباه الله بمـــوارد طبيعية وافرة خاصة اهم موردين اساسيين هما الارض والمياه • فالسودان يمتاز باراضـي واسعة منبسطة ومياه جارية من اقصي جنوبه ومن شرقه وغربه متجمعة في وسطه متخـــذه نهر النيل كمنفذ للبحر الابيض المتوسط بعد مرورها بالشقيقة مصر •

ان المنظمة بمبادرتها هذه تهيئ للمشاركين من الاقطار العربية فرصة للاطـــلاع علي تجربة السودان في هذا المجال للاستفادة منها والمساهمة في ترشيدها وتطويرهـــا بما لديهم من افكار وتجارب اذ ان مستقبل الانتاج الزراعي يرتبط أرتباطا وثيقا بالموارد الارضية والمائية والتي تمثل ضمانا للامن الغذائي العربي العالمي ، وقد ركزت المنظمـــة علي هذه الموارد لضمان ديمومة عطائها عن طريق ادارتها بصورة تحميها من التدهـــور وترفع من انتاجيتها بحسن استغلالها والمحافظة عليها •

اننا في السودان فخورون بأن نستضيف هذه الحلقة التدريبية الهامة ويسعدنا ان نتقدم بجزيل الشكر للسيد الوزير لتكرمه بافتتاحها ٠

وفي الختام لايسعني الا ان اتقدم بالشكر الجزيل للسيد مدير عام المنظمة ومعاونيه ، وأسال الله للمشاركين اقامة طيبه وفائدة تامة بعد مداولات مثمرة ٠

والسلام عليكم ورحمة الله تعالي وبركاته

٣ - كلمات الختام

بسم الله الرحمن الرحيم

٣ـ١ كلمة برو فيسورموسى محمد موسى
وكيل اول وزارة الزراعة
فى الجلسة الختامية للدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية ـ الخرطوم ـ ٣/٢٨ ـ ١٩٩٣/٤/٣

الاخ الدكتور ابراهيم محمد حاج موسى ـ مدير المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالانابة
الاخ الدكتور خاشع محمود الراوى ـ مدير ادارة الانتاج النباتى
الاخ الدكتور عبدالله ابراهيم الفضل ـ مدير عام ادارة صيانة التربة ـ الخرطوم
الاخوة قيادات ومنتسبى المنظمةالعربية للتنمية الزراعية
الاخوه المتدربون من الاقطار العربية

يسعدنى باسم وزارة الزراعة وشخصيا وباسم السودان ان نستضيف عملا هاما فى مجالات التنمية الزراعية وجانبا هاما من جوانب مرافق المياه ٠

كما يسعدنى كثيرا ان يكون هذا العمل مرتبطا ارتباطا وثيقا باحدى تلك الفعاليات السودانية الا وهى ادارة صيانة التربةوالمياه والتىتعتبر فرع من وزارة الزراعة حيث ان لها دورا كبيرا فى صيانة التربةوالمراعى ـ كما قامت برفع العديد من القدرات بالتدريب بالسودان ٠

وان وزارة الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية تفاعلت تفاعلا كبيرا مع المنظمة فى الفترة الاخيرة ـ كما تتفاعل معها جميع وزراء الزراعة الذين تعاقبوا عليها ولقد وجدت المنظمة سندا كبيرا بالسودان ويسعدنى انا شخصيا باننى كنت يوما ما من منتسبى المنظمة ولهذا ليس غريبا ان اكون بينكم الآن ٠ والحمد لله الذى هيأ لنا هذا اللقاء ولعدد من الكوادر العربية من الدول الشقيقة ٠

ان المنظمة العربية للتنمية الزراعية فى الاونة الاخيرة بدأت تطرح مشاكل الموارد بصورة جدية ، وتبين اهمية استغلالها: الاستغلال الامثل ، حيث انها بدأت تخاطب قضايا المياه خاصة مع بعض المراكز الدولية المتخصصة مثل المركز الدولى لادارة الرى(ايمى) ومركز (سيريلانكا) كما انها قامت باعداد العديد من الدراسات والاوراق المتعلقة بقضايا المياه ٠

ينفرد السودان بوضع مميز بين الدول فى مجال المياه والموارد الطبيعية ـ والدول العربية

فى مجملها تعانى من مشاكل المياه بمايجعلها ان تحد كثيرا من الانشطة - ففى السودان نجد انه وفى السنوات الاخيرة تم توظيف العديد من الموارد المحلية والكوادر الوطنية حسب الامكانات المتاحة فى سبيل الاستغلال الامثل لتلك الموارد الطبيعية والاستفادة منها بقدر الامكان • وهذه بمثابة دعوة لجميع الاشقاء العرب للاستفادة من تلك الموارد الطبيعية المتوفرة بالسودان •

نحن سعداء بان تعقد هذه الدورة بالسودان ونتمنى للمتدربين طيب الاقامة وإن يرجعوا الى بلادهم وهم محملون بالمعلومات القيمة والتجارب السودانية والعربية المفيدة •

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته •

بسم الله الرحمن الرحيم

٣ - ٢ كلمـــة

السيد الدكتور المدير العام
للمنظمة العربية للتنمية الزراعية
الدكتور يحيى بكـور
في حفل اختتام الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائيـــة

معالي السيد البروفسيور موسي محمد موسي
الوكيل الاول لوزارة الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية بجمهورية السودان
السيد الدكتور عبدالله ابراهيم الفضل
مدير عام ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي وبرمجة المياه
الاخوة المشاركون في الدورة من الدول العربية الشقيقة
الضيوف الكرام

يطيب لي - باسم السيد الدكتور المدير العام للمنظمة ان أرحب بكم اطيب ترحيب لمشاركتكم في دورتنا هذه - الدورة التدريبية في مجال ادارة الموارد الارضية والمائيـــة والتي استغرقت اسبوعا كاملا من النشاط الدؤوب - وقد سعت المنظمة من خلالها الـــى تحقيق جزء من اهدافها وبرامج عملها وذلك برفع مستوى الكادر العربى وتزويده بأكبـــر قدر ممكن من المعلومات والخبرات الاساسية بحسبان ان العنصر البشرى يعتبر هو المحور الاساسي والرئيسى في عملية التوازن البيئى - وفي هذه الدورة التدريبية قد تم التركيـــز وبصورة مكثفة علي اهم موردين من الموارد الطبيعية وهما التربة والمياه واللذان يعتبـران من اهم عناصر المنظومة البيئية - وان ترشيد هذين العنصرين والعمل علي تنميتهمـــا والحفاظ عليهما من الضروريات الاولية للاستفادة منهما في تطوير ودعم الانتاج الزراعـي من اجل توفير الغذاء لعالم ينمو سكانه بصورة مضطردة - كما ان تكامل الموارد الطبيعية وتعامل الانسان بطريقة متوازنة ومرشدة واستغلالها الاستغلال الامثل شيء مهم من اجـــل حاضر الانسان ومستقبل الاجيال القادمة ٠

هذا وقد تضمن برنامج الدورة محاضرات نظرية وزيارات معملية واخرى حقليـــة وافلام علمية ٠

ومن هذا المنطلق آمل ان تكون هذه الدورة قد حققت الغايات المرجوة من انعقادها وساهمت في تزويد الاخوة المشاركين فيها بالمعلومات اللازمة والضرورية لادارة موارد التربة والمياه فنيا واقتصاديا بحيث يكون في مقدور كل مشارك منهم عند عودته الي بلاده ان يوظف هذه المعلومات في تنمية وتطوير وديمومة هذه الموارد الطبيعية الهامة .

وفي هذه المناسبة لايسع المنظمة الا ان تسجل كلمة شكر وعرفان لمعالي السيد البروفسير احمد علي قنيف علي رعايته لهذه الدورة وافتتاح برامج عملها - ثم الشكر موصول للسيد البروفسير موسي محمد موسي الوكيل الاول لوزارة الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية علي تشريفه ورعايته لختام دورتنا هذه - كما لايسعني الا ان أسجل تقديري واعتزازي بالاخوة الاساتذة المشرفين علي هذه الدورة لجهودهم المخلصة والصادقة والذين واصلوا النهار بالليل والليل بالنهار ورابطوا وجاهدوا من اجل انجاح هذه الدورة. كما لا يفوتنا ان نسجل شكرنا وتقديرنا لادارة صيانة التربة واستثمار الاراضي وبرمجة المياه ممثلة في مديرها العام السيد الدكتور عبدالله ابراهيم الفضل علي تعاونها الصادق والمخلص مع المنظمة لاخراج هذه الدورة واختتامها بالصورة والمضمون الذى ارضي الجميع.

واعود واكرر تحياتي للاخوة المشاركين متمنين لهم عودة سالمة وحميدة الي بلادهم .

وفقنا الله واياهم الي خدمة امتنا العربية

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

بسم الله الرحمن الرحيم

٣ ـ ٣ كلمـــــة

السيد الدكتور عبدالله ابراهيم الفضـل
مدير عام ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضى وبرمجة المياه
فى حفل اختتام الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائيـة

السيد وكيل اول وزارة الزراعة والموارد الطبيعية والثروة الحيوانية
السيد نائب مدير المنظمة العربية للتنمية الزراعية
السادة الضيوف
الاخوة المشاركون فى الدورة التدريبية للموارد الارضية

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ٠

يسعدنى ويشرفنى أن اخاطبكم اليوم فى ختام الدورة التدريبية للموارد الارضيـــة والتى يشرفها السيد وكيل اول وزارة الزراعة وقد سبق ان شرف افتتاحها السيد الوزيـــر مما اضفى عليها الاهمية التى تستحقها اذ انها تعتبر البداية الصحيحة للتعامل مـــع الموارد الطبيعية على مستوى العالم العربى٠

اننا فى ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضى وبرمجة المياه قد شاركتنا المنظمة فى اخراج هذه الدورة وبصورتها هذه لاننا نقدر مسئولياتنا تجاه الموارد الطبيعيـــة ٠ والتى تعتبر ادارتنا وهى الرقيب عليها على مستوى السودان بالتعاون الوثيق مـع الادارات المختصة محليا وعالميا ٠

الاخوة المشاركون لا شك ان المواضيع التى طرحت فى هذه الدورة قد اثـــارت نقاشا ثرا ومثمرا من حيث تنوعها وترابطها ومن حيث تجاربكم المختلفة فى بلدانكـــم كما انه لا بد من أن توصياتكم ستكون مفيدة جدا ذلك لانها تجارب بلدان يكمل بعضهـــا بعضاً من حيث تنوع المشاكل وتباينها ٠

لا اريد ان اطيل عليكم اذ ان السيد الوكيل مرتبط بموعد آخر وأرجوان تكونوا قد نعمتم باقامة طيبة وافدتم واستفدتم من هذه الدورة وكما ارجو لكم عودا حميدا الى بلادكم ونسأل الله ان يوفقنا واياكم لما فيه خير شعوبنا وبلادنا ٠

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ٠

٤ - التوصيات

الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائية

المنظمة العربية للتنمية الزراعية
بالتعاون مع
ادارة صيانة التربة لاستثمار الاراضى وبرمجة المياه

٣/٢٨ - ٤/٣/ ١٩٩٣
الخرطوم

٤ - التوصيات

١ - ضرورة عقد الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائية سنويا وتطويرها بما يتماشى مع المتغيرات والاحتياجات القومية .

٢ - انشاء شبكة عربية لرصد وحماية الموارد الارضية والمائية فى الوطن العربى تحت مظلة المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالاستفادة من تقنية الاستشعار عن بعد .

٣ - ضرورة تبنى المنظمة العربية للتنمية الزراعية اقامة مركز عربى لتطوير استخدام الاسمدة الحيوية والعضوية .

٤ - تكوين لجنة دائمة للموارد الارضية والمائية بالمنظمة العربية للتنمية الزراعية لعمل الدراسات وتقديم المشورة الفنية للاقطار العربية فى مجال التخطيط المتكامل لاستخدام الموارد الارضية والمائية .

٥ - خلق جهاز عربى ارشادى تنفيذى فى مجال حماية وترشيد استخدام الموارد الارضية والمائية.

٦ - التأمين على ضرورة مساهمة المنظمة العربية للتنمية الزراعية فى وضع السياسات والتشريعات الخاصة بحماية الموارد الارضية والمائية فى الاقطار العربية.

٧ - ضرورة تبنى المنظمة العربية للتنمية الزراعية اقامة مركز عربى للدراسات المائية .

٥ - المحاضرات

٥ـ١ مصادر الموارد الأرضية والمائية

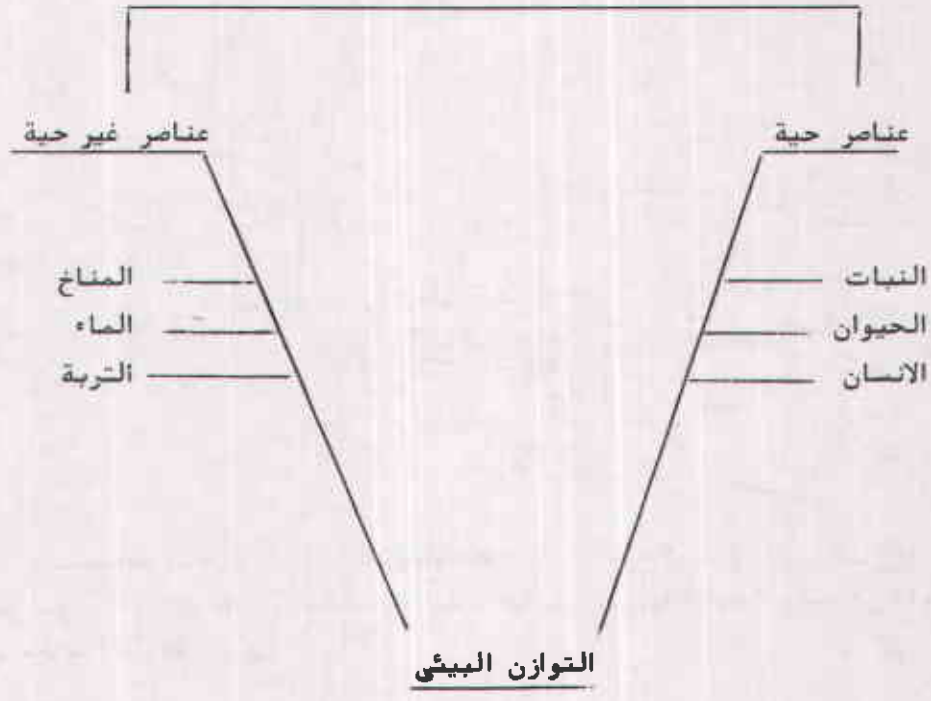
٥-١-١ الموارد الارضية والمائية وعلاقتها بالمنظومة البيئية

د٠ماجده ميرغنى محمد - د٠تاج السر بشير عبدالله

١ - مقدمة عن المنظومة البيئية :

تتناول المنظومة البيئية مجموعة من العلاقات بين الكائنات الحية (النبات ، الحيوان ، الانسان) ، وما يحيط بها من العناصر البيئية غير الحية (المناخ ، المياه ، التربة)٠ فلكل كائن مجموعة علاقات بيئية متنوعة تتناوب دوريا ليلا ونهارا او اثناء مراحل حياته المختلفة ويحتاج هذا الكائن لان يعيش فى هذه البيئات المتنوعة والرسم التوضيحى التالى يبسط هذه العلاقات المتشابكة :

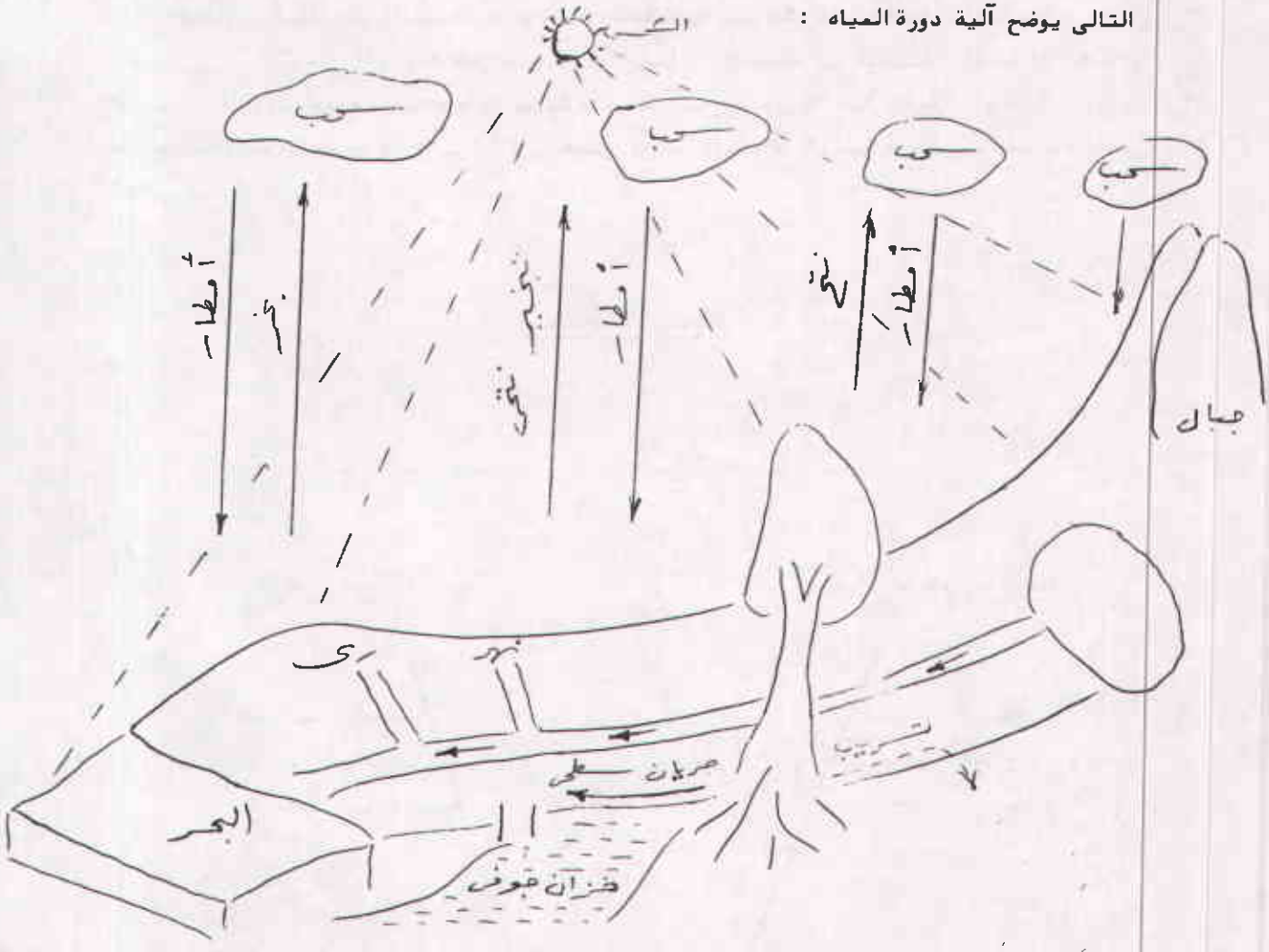
المنظومة البيئية



٢ - الماء والمنظومة البيئية :

يعتبر الماء من اهم العناصر غير الحية فى المنظومة البيئية ، وعليه تعتمد الحياة ، فالنباتات تفقد كميات قليلة او كثيرة من بخار الماء عن طريق النتح ، والذى يطلق عليه التبخير اذا فقد من الموارد المائية (نهر او بحيرة)، ويسمى التبخير النتحى اذا تم الفقد من الموارد الارضية (التربة وما عليها من حيوانات ونباتات)٠

تتزايد نسبة بخار الماء في الهواء بارتفاع الحرارة ، واذا حدث انخفاض في درجة الحرارة يتكثف البخار مكونا سحب او يتساقط في شكل امطار . هذه العمليات هي جزء من دورة المياه في الطبيعة وقد تتسرب مياه الامطار داخل التربة فيستفيد منها النبات والفائض يتسرب للخزانات الجوفية او تجرى فوق السطح مكونة الانهار والبحيرات . والرسم التالى يوضح آلية دورة المياه :

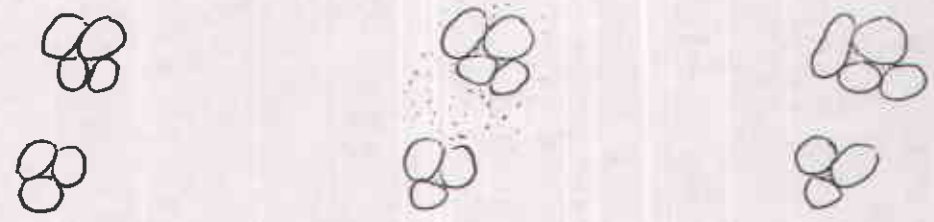


والمتساقط المطرى الكلى السنوى مهم جدا الا ان توزيع كمية الامطار خلال العام اكثر اهمية لموسم نمو النباتات والمحاصيل ، اثناء الشهور المطرية (الرطبة) عنه في الشهور الغير مطرية (الجافة).

٣ - <u>التربة والمنظومة البيئية</u> :

عموما تتكون التربة من جزئيات كبيرة او صغيرة الحجم . اما متماسكة او خفيفة بينها مسافات بينية قد تكون صغيرة او كبيرة والتى تمتلئ بالهواء والماء . ففى <u>التربة الرطبة</u>

تمتلىء المسافات البينية الصغيرة بالماء والكبيرة بالهواء . واثناء الامطار تمتلىء كل من المسافات الكبيرة والصغيرة بالماء مكونة تربة مبتلة، حيث يتسرب جزء من المياه لطبقات اكثر عمقا ليستفيد منها النبات او للخزانات الجوفية ، اما فى حالة التربة الجافة فيحتل الهواء بمفرده المسافات البينية الكبيرة والصغيرة



تربة رطبة تربة مبتلة تربة جافة

ويعتمد النتح فى النبات على كمية الماء الموجود فى المسافات البينية الصغيرة بين كل سقطتين من الامطار ، ولا تقل اهمية المسافات البينية الكبيرة عن الصغيرة فهى ضرورية لتصريف الفائض من المياه حتى تسمح بظروف هوائية جيدة فى التربة ، والتى تعتبر ضرورية للنشاط الحيوى بها .

وبالنسبة للغطاء النباتى فيمكن تلخيص اهم خواص التربة المتعلقة به وهى :-

١ - تتسرب مياه الامطار للتربة والفائض منها يكون للجريان السطحى .

٢ - الفائض من مياه الامطار يتصرف بما يسمح بوجود تهوية كافية للنشاط الحيوى .

٣ - الماء الموجود فى المسافات البينية الصغيرة يستفيد منه النبات .

٤ - يمكن ان يرتفع الماء الجوفى للطبقات العليا للتربة بواسطة ظاهرة الخاصية

٥ - النبات يتحصل على احتياجاته الغذائية الضرورية من التربة .

٦ - تختلف انواع التربة فيما بينها على حجم حبيباتها .

٧ - يتكون الدبال من تحلل الكائنات الحية بالتربة وايضا من بقايا النباتات .

الموارد الارضية والمائية بالوطن العربى
وعلاقتها بالمنظومة البيئـــة

د٠ ماجدة ميرغنى محمـــد

مقدمـــة :

ان الوطن العربى رغم ما يوجد احيانا من الخلافات بين دولة واخرى ، ايضا تحكمـــه روابط وثيقة ومصالح مشتركة وما نشاهده من تباين طبوغرافى من شأنه ان يؤدى الى التكامـــل الاقتصادى والتعاون التام بين دوله ٠ فبه من الموارد الارضية الصالحة للزراعة (١٩٧٣ مليون هكتار) والثروات الغابية ، والاراضى الرعوية والثروة الحيوانية ، والسمكية ، والموارد المائية والثروات المعدنية ، والبشرية ، وغيرها ٠ ما يسد حاجياته باكملها اذا ما احسن استغلالها واذا ما شملت خطط التنمية على دراسة الاثار البيئية المرتبطة بها ، ومعالجة المسالـب منها وترشيدها وسنتعرض فى هذه المحاضرة الى الاتى :-

١ - الموارد الارضية والتوزيع الاقليمى لها ٠
- الاراضى الصالحة للزراعة بالمشرق العربى ، المغرب العربى ، شبه الجزيرة العربية وبحوض النيل والقرن الافريقى ٠
٢ - الموارد المائية والتوزيع الاقليمى لها ٠
٣ - الموارد الارضية والمائية وعلاقتها بالمنظومة البيئية ٠

الموارد الارضيـــة

الوطن العربى غنى بالموارد الارضية وتقدر المساحة الصالحة فيه للزراعة بـ ١٩٧,٣ مليون هكتار ٣٠٪ منها فى السودان ، ٢٠٪ فى الجزائر ، ١٨٪ بالمغرب ، ٦٪ بالعـــراق ويعتمد ٨٠٪ من هذه المساحة على الامطار كما ان الغابات تبلغ مساحتها حوالى ١٣٠ مليـــون هكتار يستأثر السودان فيها بـ ٧٠٪ من المساحة الاجمالية يليه الصومال بمساحة قدرهـــا ٠٪٧

امـا المراعى فتقدر مساحتها بـ ١٧٤ مليون هكتار يقع معظمها فى الصومال/ السودان وموريتانيا ٠

التوزيع الاقليمي للموارد الارضية :

الاراضي الصالحة للزراعة :

- المشرق العربي :

يمتلك المشرق العربى ٥ر٢٠ مليون هكتار قابلة للزراعة وتمثل ١٥٪ من مجمل المساحة الاجمالية للزراعة في الوطن العربي، ومعظمها يقع في كل من العراق، سوريا ، والاردن ، لكن المستغلة فعلا من هذه الاراضي يقدر بـ ٨٢ر١١ مليون هكتار يتوقع ان تزداد الى ٧٥٨ر١٤ مليون هكتار .

الغابات : يقع معظمها في العراق وسوريا وتمثل نسبة ضئيلة ٩٪ من مجمل مساحات الغابات في الوطن العربي .

المراعي : تمثل ٨٪ من مجمل المساحة الكلية للمراعي في الوطن العربي ١٣٠ مليون هكتار) وتقع اغلب هذه المراعي في سوريا ثم يليها العراق .

- المغرب العربي :

بالمغرب العربى ٩٧ مليون هكتار صالحة للزراعة ٤١٪ منها بالجزائر اما المساحة المزروعة فعلا تشكل ٤٣٪ من المساحة المستغلة بالوطن العربي. ويتوقع ان تصل هذه المساحة الى ٣٤٪ من المساحة المتوقع زراعتها في الوطن العربي .

الغابات : اما الغابات فتشكل مساحتها ٨ مليون هكتار تمثل نسبة مقدارها ٦٪ من المساحة الكلية للغابات في الوطن العربي وتقع معظم هذه الغابات في المغرب .

المراعي : مساحتها تقدر بـ ١٠٫٨٩ مليون هكتار اى ٣٨ر٦٪ من المساحة الكلية للمراعي في الوطن العربي .

شبه الجزيرة العربية :

الاراضي الصالحة للزراعة : توجد بها ٨ مليون هكتار صالحة للزراعة وذلك ما يقدر بـ ٤ر٠٪من المساحة الاجمالية القابلة للزراعة في الوطن العربي ، يوجد معظمها في السعودية ثم اليمن اما المساحة المزروعة فعلا ، فتمثل ٥٠٪ في مجمل المساحة الصالحة للزراعة في شبه الجزيرة العربية ويوجد معظمها في اليمن ويتوقع ان ترتفع الى ٥ر٨ مليون هكتار بحلول عام ٢٠٠٠.

الغابات : مساحتها تقدر بـ ٦ر٢٪فقط من مجمل المساحة في الوطن العربي (٤ مليون هكتار) معظمها في اليمن .

المراعي : مساحتها ٤ر١ مليون هكتار اى ٨ر٠٪من مجمل المساحة في الوطن العربي

جدول رقم (١) الموارد الارضية فى الوطن العربى

الاقليم	القطـــر	المساحة الكلية (مليون هكتار)	المساحـة القابلة للزراعة ١٠٠٠ هكتار	مساحة الغابات ١٠٠٠هكتار	مساحـة المراعى ١٠٠٠هكتار
المشـرق	العراق	٤٣ر٧٥٠	١١ر٥٠٠	٢ر٠٥٠	٤ر٠٠٠
	سوريا	١٨ر٥١٨	٥ر٨٦٤	٢٢٥	٨ر٢٣١
	لبنان	١ر٠٤٠	٠ر٣٥٠	١٠	٨٠
	الاردن	٨ر٨٢٦	١ر٤٦٥	١٣٩	٧٩١
	الجملـه		١٩ر٣٢٧	٢ر٦٢٥	١٣ر٩٥٢
المغرب	ليبيا	١٧٧ر٧٥٠	٣ر٨٠٠	٥٢٦	١٣ر٠٠٠
	تونس	١٦ر٢١٥	١١ر٠٠٠	٧٥٤	٣ر٣٥٠
	الجزائر	٢٣٨ر١٧٤	٣٩ر٥٣٦	٤ر١٤٢	٣٠ر٤٠٠
	المغرب	٧١ر٠٨٥	٣٥ر٢٥٠	٨٠ر٩٦٩	١٠ر٩٠٠
	موريتانيا	١٠٣ر٠٧٠	٧ر٧٠٠	١٥ر٠٠٠	٣٩ر٣٥٠
	الجملـه		٩٧ر٢٨٦	٢٤ر٣٩١	
شبه الجزيرة	اليمن	٥٢ر٤٦٠	٣ر٧٠٨	٤ر٠٧٠	١٦ر٠٠٠
العربية	الامارات	٧ر٧٧٠	٠ر١٥	٣	٢٠٠
	السعودية	٢٢٤ر٠٠٠	٤ر٥٠٠	٢٢٥	١٠ر١٨٨
	الكويت	١ر٧٨١	٠ر١٦٣	٢ر٢	١٣٤
	قطـر	١ر١٤٢	٠ر٠٠٦	٠ر٤	٥٠
	عمان	٣٠ر٠٠٠	٠ر٠٥٦	٠ر١	١ر٠٠٠
	البحرين	٠ر٠٦٨	٠ر٠٠٧	-	٤
	الجملـه				
حوض النيل	مصـر	١٠٠ر٢٠٠	٤ر٤٥٢	٢	-
والقرن الافريقى	السودان	٢٥٠ر٥٨٠	٥٨ر٩٠٠	٩١ر٤٩٧	٢٤ر٠٠٠
	الصومال	٦٣ر٧٦٦	٨ر٨٥٠	٨ر٧٥٠	٢٨ر٨٥٠
	جيبوتى	٢ر٠٠	٠ر١٠	٠ر٠٠٦	٢٢٠
	الجملـه		٧٢ر٢١٢	١٠٠ر٢٥٥	٥٣ر٠٧٠
المجموع الكلى			١٩٧ر٢٧	١٣٩ر٢٦٩	١٩١ر٤٩٨

المصدر : الكتاب السنوى للاحصاء الزراعى ديسمبر ١٩٩٠ - المجلد رقم ١٠ - جامعة الدول العربية - المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الخرطوم .

معظمها في اليمن ثم السعودية .

- حوض النيل والقرن الافريقي :

المساحة القابلة للزراعة في اقليمحوض النيل والقرن الافريقي تقدر بـ ٧١ مليون هكتار اي ٣٦٪ من المساحة القابلة للزراعة في الوطن العربي ، معظمها في السودان ثم الصومال اما الاراضي المستغلة فعلا تشكل ١٠ مليون هكتار منها ٧ مليون هكتار في السودان تليه مصر ٢ر٧ مليون هكتار .

المساحة المتوقع ان تزرع بحلول عام ٢٠٠٠ حوالي ٢٣ مليون هكتار ١٨ مليون منها يتوقع ان تزرع بالسودان .

الغابات : تبلغ مساحتها ٩٩ر٨ مليون هكتار اي ٧٧٪ من مجمل مساحات الغابات بالوطن العربي يقع معظمها بالسودان ٧٠٪ يليه الصومال.

المراعي : تغطي٣ر٩مليون هكتار ٣٢٪ من المساحة الكلية بالوطن العربي يقع معظمها بالسودان ثم الصومال . وسوف نتعرض لاحقا الى انماط التدهور التي اصابت هذه الموارد والاسباب والسياسات التي ادت لذلك التدهورومردودها الاقتصادي .

الموارد المائية :

تمثل الموارد المائية في الوطن العربي عاملا اساسيا في التنمية الزراعية وتعتمد على الانسياب السطحي للامطار والمياه السطحية الواردة من الانهار والوديان ومن المياه الجوفية التي تتكون في الطبقات الحاملة للمياه وفي الاحواض المائية (جدول ٢).

تقدر الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي بـ ١٥٦ مليون متر مكعب يقدر ان تصل بحلول عام ٢٠٠٠ الى ٢٣٨ مليار متر مكعب وهذا يعني ان هنالك فائضا متاحا يساوي كل الايراد السنوي لنهر النيل (٩٢ مليار متر٣ سنويا) تستخدم الزراعة ما يقرب من ٨٣٪ من هذه الموارد بينما تستخدم الصناعة ١١ر٥٪ والاسكان والشرب ٥ر٥٪.

المشرق العربي :

تقدر المياه السطحية في هذا الاقليم بـ ٥٢ مليار متر مكعب في السنه وهي المياه الواردة من الانهار والسدود ، والوديان فهناك نهر دجلة والفرات وروافدهما والعاصي والحصباني واليرموك ، كما تتوفر بعض الانهار والوديان دائمة الجريان او موسمية او متقطعة الجريان او سيولا مؤقته وهي تعني في جملتها ما يضيف الى موارد المياه السطحية الكثيرة.

اما المياه الجوفية تقدر حصيلتها بـ ٦ر٥ مليار متر مكعب / السنه اكثرها في سوريا ثم العراق يستخدم ٤٧٪ منها في عمليات الزراعة ويتوقع ان يزداد الاستخدام الى حوالي ٦ر١٧ مليار متر مكعب في السنة .

جدول رقم (٢) : مصادر وكميات واستخدامات الموارد المائية على المستوى الاقليمى فى العالم العربى

الاقليـــــــم	الامطـــار	الميـــاه السطحية	الميـــاه الجوفيـة	الاستخدام الحالـــى		الاستخدام عام ٢٠٠٠	
				فى الرى	فى الشرب والصناعة	فى الرى	فى الشرب والصناعة
المشرق العربى	١٧٤ر١٨٧	٥٢ر٢٦٢	٦ر٥٠٠	٤٦ر٥٢٢	٤ر٤٣٤	٧٣ر٧٤٥	١٧ر٦٧٠
المغرب العربى	٥٢٠ر٨٠٨	٣٨ر٩٧٠	١٤ر٠٦٠	١٤ر٩٩٥	٤ر٩٤٧	٤٥ر٠٠٠	٥ر٢٨٠
شبه الجزيرة العربية	٢١٣ر٦٧٣	٥ر٢٠٧	٤ر٦٨٣	٤ر٣٩٦	٢ر٢٥٣	٨ر٩٢٠	٥ر٢٢٥
دول حوض النيل والقرن الافريقـــى	١٣٥٢ر٢٢٧	٩٢ر٢٠٠	٢٢ر٣٠٤ *	٦٩ر٩٧٠	٧ر٨٠٥	١١٥ر١٦١	١٤ر٧٧٦

* المياه الجوفية غير محددة للصومال وجيبوتى

المصدر : برنامج الامن الغذائى العربـى- الجزء الثانى (الموارد الطبيعية) المنظمة العربية للتنمية الزراعية / الخرطوم ١٩٨٦.

المغرب العربي :

السقوط ٥٢٠ مليار / فى السنة موارد المياه السطحية تبلغ ٣٨ مليار متر مكعب المياه الجوفية حصيلتها ١٤ مليار متر مكعب فى السنة .

تعتبر طبقات الحجر الرملى النوبى اهم الطبقات الحاملة للمياه الجوفية وقد تكونت احواض رسوبية كثيرة فى الصحراء الكبرى بشمال افريقيا بها خزانات مائية كبيرة للامطار التى تسقط فى شمال افريقيا .

يستخدم الاقليم٨ر١٩مليار متر مكعب فى السنة ويتوقع ان تزداد الى٢ر٥٠ مليار بحلول عام ٢٠٠٠.

شبه الجزيرة العربية :

جملة السقوط يقدر بـ ٢١٤ مليار متر مكعب فى السنة الانسياب السطحى ٥ مليار تعادل ٤ر٢٪ من جملة الانسياب للمياه السطحية (الوديان ، السيول ، و لا توجد انهار) اما المياه الجوفية فتقدر بـ ٦ ر٤ مليار متر مكعب . المياه المستغلة للزراعة تقدر بحوالى ٤ر٤ مليار متر مكعب يتوقع ان يصل الى ٩ مليار متر مكعب فى السنة .

حوض النيل والقرن الافريقى :

الامطار هى المصدر الرئيسى وهى ٢ر١٣٥٣ مليار متر مكعب اغلبها فى السودان . المياه السطحية تقدر بـ ٩٢ مليار متر مكعب سنويا يأتى معظمها من نهر النيل وروافده (النيل الابيض ، ونهر عطبرة). كما توجد المياه الجوفية فى الكثبان الرملية وطبقات الرواسب المائية وتقدر بـ ٢٢ مليار متر مكعب يستخدم الاقليم ٧ مليار متر مكعب يتوقع ان يرتفع الى٩ر١٢٩ مليار بحلول عام ٢٠٠٠ م .

الموارد الارضية والمائية وعلاقتها بالمنظومة البيئية

ان الموارد الارضية والمائية على السواء يمثلان العمود الفقرى للموارد الطبيعية وسوء استغلالها او عدم ترشيده يؤديان الى الاخلال بالنظام البيئى باشمله وهذا ليس قدرا مكتوبا وانما هو من فعل الانسان .

فالمفهوم الشامل للبيئة برز بعد مؤتمر استكهولم عام ١٩٧٢ حيث اصبح يدل على اكثر من مجرد عناصر طبيعية (ماء ، هواء ، تربة ، حيوان ... الخ) ليشمل رصيد الموارد المائية والارضية والاجتماعية المتاحة فى وقت ما وفى مكان ما لاشباع حاجات الانسان وتطلعاته ، فالبيئة الطبيعية تمثل الموارد المائية والارضية المتاحة لكى يحصل منها على مقومات حياته اما البيئة الاجتماعية فهى تمثل الطريقة التى نظمت بها المجتمعات البشرية حياتها ، والتى غيرت البيئة الطبيعية من خلال استغلالها لتلك الموارد .

ان ما تعانى منه بلادنا فى الوقت الحاضر من مشاكل بيئية متمثلة فى التصحر والزحف الصحراوى ، وتدهور المراعى ، وقطع الغابات وتدنى انتاجية الاراضى الزراعية ... الخ ما هى الا نتيجة للاستغلال غير المرشد والمخل بتلك الموارد ، هذا الى جانب عدم الوعى بالاثار الضارة (المترتبة عن استخدام المبيدات والكيماويات للاغراض الزراعية و غيرهـا) من تلوث للتربة وموارد المياه يتضرر منها الانسان والنبات والحيوان مما ادى الى بروز كثير من الظواهر والكوارث البيئية الاخرى التى تؤكد ان المنظومة البيئية تحكمها علاقة ديناميكية متناغمة نشوء اى الى خلل فيها يؤدى الى خلل فى كل النظام البيئى ,لا يقتصر على الاقليم بعينه وانما على الكون بأسره . وسوف نعدد هنا بعض الامثلة على سبيل المثال فقط ذلك لانه كما ذكرنا سالفا ان اى نشاط بشرى لا يوضع فيه اعتبار الاثر البيئى يكون له الاثار المترتبه عليه . وسوف نركز هنا على الجوانب الحادة ذات التأثير المباشر نسبيا على الوطن العربى.

- **الاثار البيئية المترتبة عن انحسار الغطاء النباتى واثرها على التربة والمناخ :**

ان الرعى الجائر وازالة الغابات والانتشار الافقى للزراعة الالية خاصة فى المناطق الهامشية (التى يقل معدل الامطار فيها عن ١٥٠ ملم سنويا) قد اضرا كثيرا بالنظام الايكولوجى لتلك المناطق مما ادى الى تفاقم ظاهرة التصحر والزحف الصحراوى - بانعدام الغطاء النباتى تماما فى تلك المناطق . وكما هو معروف ان النبات يأخذ Co_2 من الهواء الجوى لصنع غذائه (عملية التمثيل الضوئى) مما يحفظ التوازن الطبيعى لهذا الغاز فى الجو فانعدام الغطاء النباتى والازالة الكامله لكثير من الغابات (لمختلف الاغراض) اخل بهذا التوازن وزاد من معدلات Co_2 فى الغلاف الجوى .

ان الاحصاءات الاخيرة تؤكد ان النشاط الانسانى ادى فى عام ١٩٧٧ الى تحرير ما يعادل ٥ر٩ بليون طن مترى من الكربون (World Resources 91-90) فى شكل غازات مثل غاز الميثان ، غاز ثانى اكسيد الكربون ، وغازات الكلورفلوركربون ، اى بزيادة ٣ر٨ طن مترى عن معدل ١٩٥٧ .. ان هذه الزيادة فى مكونات الغلاف الهوائى تهدد بزيادة محسوسة فى درجات الحرارة على مستوى الغلاف الجوى للكرة الارضية مما يؤثر على توازن النظم الطبيعية بمجملها وعلى بقاء الانسان ، كما يتوقع ان تؤدى الزيادة فى غاز ثانى اكسيد الكربون فى خلال الاربعين سنه القادمة الى زيادة تدريجية فى درجة الحرارة تتراوح بين ٥ر١ الى ٥ر٤م (National Research Council 1983) U. S. A.

التغييرات المرتقبة لازدياد درجات الحرارة :

(١) تغيير فى نظام الدورة المائية Hydrological Cycle شكل (١) منها يؤدى الى التغييرات الآتية :-

أ - تغيير فى حركة الرياح وحركة الامواج مع احتمال حدوث عواصف شديدة .

ب - تغيير فى نظام هطول الامطار مما يؤثر على الزراعة والغذاء والغابات وجميع الكائنات الحية وبيئات الكائنات غير المستأنسة .

(٢) زيادة فى مستوى سطح البحر تقدر بحوالى ٣٠ سنتمترا مما يؤدى الى تواتر كوارث الفيضانات .

(٣) زيادة معدل انقراض الانواع الحيوانية والنباتية وذلك لان التغيير ربما يكون اسرع من الزمن الذى تتطلبه النباتات والحيوانات بالنظم البيئية المختلفة لمواءمة ومواكبة الحرارة الجديدة .

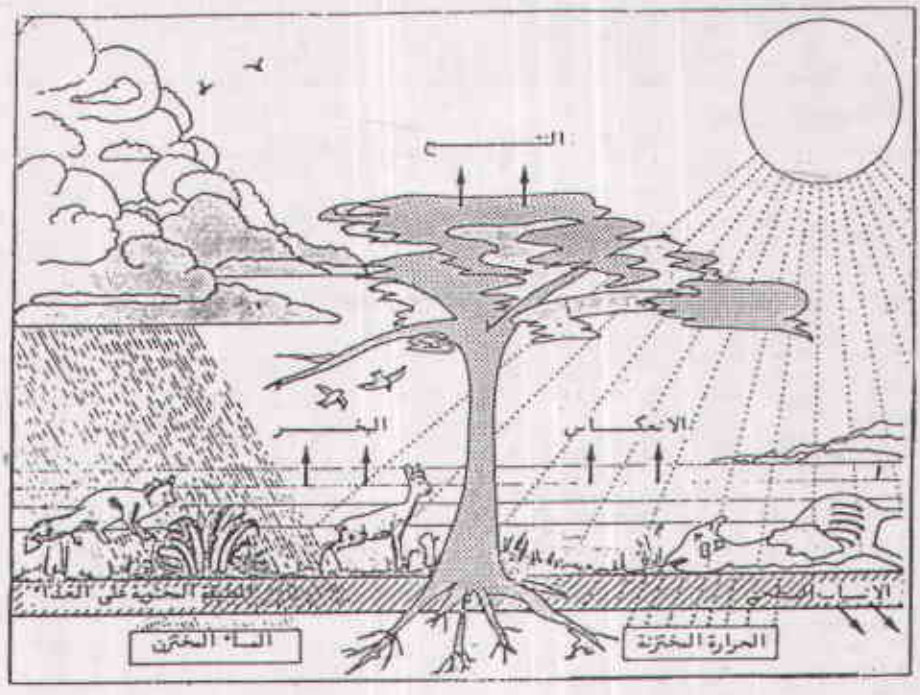
ثقب الاوزون Azone Depletion

اضافة لتأثير تراكم تلك الغازات على درجات الحرارة فان بعض منها (C F C) يؤدى الى تحطيم طبقة الاوزون (Azone Layer) التى تعمل على امتصاص الاشعة فوق البنفسجية مما يعرض الغلاف الجوى باكمله لمخاطر هذه الاشعة .

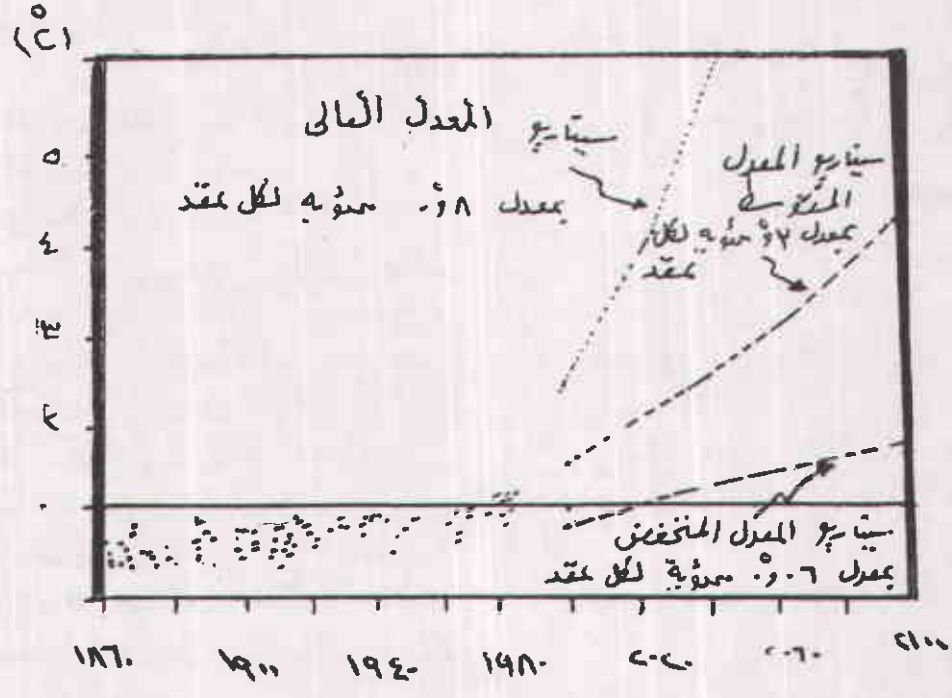
ظاهرة انعكاس الشمس (ALBEDO)

من المعروف ان اشعة الشمس حينما تصل الى الارض تنعكس مرة اخرى للفضاء الخارجى وتختلف درجات الانعكاس تبعا لاختلاف السطح المنعكسة منه هذه الاشعة جدول (٣) الا ان انحسار الغطاء النباتى يؤدى الى الاخلال بهذه الظاهرة وتتعرض التربة للاشعاع مباشرة دون عوائق فترتفع درجة حرارتها ويتبخر سطحها للمزيد من التبخر يرتفع على اثره مستوى المياه الجوفية (Water Table) كما تتعرض الكائنات الدقيقة فى التربة للحرارة الشديدة مما يقلل من وجودها وفعاليتها فى تثبيت النيتروجين فى التربة وعمليات التحليل الاخرى للمواد العضوية (مخلفات نباتية وحيوانية) وغير العضوية . كل هذه العوامل المجتمعة تؤدى الى مزيد من تدهور التربة وتدنى قدراتها الانتاجية .

نتائج هذا التدهور لاتنعكس على الموارد الطبيعية فقط وانما تنعكس على الانسان ونشاطه الاقتصادى فسكان المناطق المتأثرة بظاهرتى التصحر والزحف الصحراوى وجلهم فى الوطن العربى (باعتبار ان التصحر هو المشكلة البيئية الاولى فى الوطن العربى) يعانون من الفقر وسوء التغذية والانهاك المضنى فى سبيل العيش كما ان كثيرا منهم يهاجر الى المدن القريبة ويتكدسون حولها فتنهار الخدمات الصحية وتنتشر الامراض المعدية ويتدنى مستوى المعيشة وتتفشى الامية .... الخ.



شكل (١) دورة الماء في الطبيعة



شكل(٢) تزايد درجة حرارة العالم

جدول (٣) : يوضح الالبيدو لمختلف الاجسام

السطح المستقبل	الالبيـــــدو
سطح الارض	٨٠ ـ ٨٥٪
التربة المفلوحة	٧ ـ ٩٪
	١٥ ـ ٣٠٪
التربة الطينية	٨ ـ ١٠٪
تربة رملية جافة فيها غطاء نباتى	٣٠٪
تربة سوداء	٤ ـ ١٤٪
تربة رطبة بدون غطاء نباتى	٨٪
تربة عادية جافة بدون غطاء نباتى	١٥٪
الاراضى المغطاة بالنباتات الطبيعية وكذلك الاراضى المزروعة	٨٠ ـ ٤٠٪
المراعى ، المروج	١٥ ـ ٣٠٪
الغابات	١٠ ـ ١٨٪
الغابات المكتظة	٥٪
الاوراق الخضراء	٢٠ ـ ٢٥٪
الاوراق الصفراء	٣٥٪
قمم الغيوم	٧٥٪
السطوح الثلجية	٨٤٪
السطوح الثلجية هطول حديث	٨٠ ـ ٨٥٪
السطوح الثلجية (قديم)	٥٠ ـ ٧٠٪
المحيطات	٥٪
السطوح المائية الراكدة	٤٪
سطح الماء بزاوية ميل (٥)	٧١٪
سطح الماء بزاوية ميل (٤٧)	٢٪
سطح البحر (وسطى)	٥٪
الجرانيت	٣٪
المناطق الصحراوية	٣٠٪
الاراضى الرملية	٣٠٪
الرمل الرطب	٩٪
الرمل الجاف	١٨٪
الجليدات	١٦٪
الانجم	١٨٪

خاتمـــــة

مما تقدم ذكره نخلص الى أن الكون باشمله وحدة واحدة تتجزأ الى انظمـــــة ذات علاقات متداخلة فيما بينها وفي النظام الواحد نفسه وبتناسق تام وان الانسان جزء مـــن هذا النظام . الا ان نشاطه الجائر في استغلال موارده الطبيعية ، كالموارد الارضيـــــة والمائية موضوع هذه المحاضرة يؤدي الى الاخلال بهذا التوازن ويترتب على ذلك كوارث لها اثرها الضار على الغلاف الحيوي وعلى وجود الانسان نفسه .

ABSTRACT

This article reviews the earth and water resources in the Arab countries and their potentials. The auther has shown in this article that the biosphere which includes all the arth's ecosystems can be visualized as one integrated system and supports his argument by discussing the impact of man's misuse of these resources on the biosphere as a whole.

مراجـــــع

(١) د٠ سعيد محمد الحفار
الانسان ومشكلات البيئة
الدوحة - جامعة قطر - ١٩٨٨٠

(٢) الاثار البيئية للتنمية الزراعية فى الوطن العربى
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
الخرطوم - ١٩٩١٠

(٣) د٠ ماجدة ميرغنى محمد
مهددات المراعى الطبيعية وأثرها على البيئة
قاعة الشارقة - الخرطوم - ديسمبر ١٩٩٢٠

(٤) مؤتمر الامم المتحدة المعنى بالتصحر
٢٩ اغسطس - ٩ سبتمبر ١٩٧٧ - الامم المتحدة

(٥) د٠ الطيب احمد المصطفى
الغلاف الجوى - نظام بيئى متكامل
مجلة النيل الجغرافية ١٩٩١٠

(٦) EMMANUEL CHOISNEL (1992)
Plants Response to change in the climate and development
THE COURIER

(٧) HAYATI, A.A (1889)
Introduction to Ecology Institute of Environmental Studies, University of Khartoum.

٥ ـ ١ ـ ٢ مصادر الموارد المائية في الوطن العربي

د ٠ محمد جمال أحمد يونس ـ د ٠ تاج السر بشير عبدالله

١ ـ مقدمـــة :

الماء أساس الحياة ، وهو مورد حيوى يرتكز عليه انتاج الغذاء ويشكل أهم عناصر البيئة ، كما يلعب دورا رئيسيا في التنمية الصناعية والاقتصادية بكافة جوانبها ٠

النمو السكاني المعاصر وارتفاع وتيرة التنمية الاجتماعية والاقتصادية في القـــرن العشرين في كافة ارجاء الوطن العربي ، قد ادت الي تغيرات اساسية ، كمية ونوعيـــة في الاحواض المائية ٠ ففـــى العديد من الاقطار العربية الواقعة كليا في مناطق شديـــدة الجفاف ادى تزايد الطلب علي الماء الي استنزاف الخزانات المائية الجوفية كمـــا ان تجاوز الطلب علي الماء للامكانات المتاحة في الجزء الاعظم من المنطقة العربية ٠ وظهرت بوادر العجز المائى وطغيان المياه المالحة وتدهور نوعيات المياه ٠

وان ظهور او تفاقم واحد او اكثر من هذه الاثار السلبية والخطيرة في الحـــوض المائى يتوقف علي عدة عوامل بعضها يتعلق بحالة التوازن في معادلة السكان والمـــوارد او مابين التلوث والتدابير المتخذة ٠ والبعض الاخر يرتبط بتحسيـــن الادارة للموارد المتاحة والاجراءات المنطقية للحد من الهدر ورفع كفاءة استخدام المياه ولاشـــك ان تحسين سبل الادارة المائية وترشيد استخدامات المياه وتطبيق تدابير فعالة لحمايـــة موارد المياه من التلوث ، ينبغي ان يرتكز الي معرفة واسعة للموارد المائية السطحيـــة والجوفية ولتوزعها المكاني ونوعياتها وانتاجيتها ووسائل استثمارها وتنميتها ٠

٢ـ الجغرافيا الطبيعية :

٢-١ التضاريس :

تتوسط اراضي الوطن العربي قارات العالم ، وتشغل مساحة تبلغ حوالـــي ١٤ مليون كم٢ ، تحده من الشمال الشواطئ الجنوبية والشرقية للبحر المتوسط ، ومـــن الغرب المحيط الاطلسي ، ومن الشرق الخليج العربي ، ومن الجنوب المحيط الهنـــدى والصحراء الكبرى ـ ويقدر تعداد السكان بحوالي ٢٠٩ مليون نسمة ، وقد لعبت العوامـل الجيولوجية والمناخية دورا كبيرا في تشكيل السطح التضريسي للوطن العربي ، فأراضيـــه بصورة عامة منبسطة وتنتشر فيها الصحارى الشاسعة اعتبارا من سواحل المحيط الاطلسى وحتي البحر الاحمر ، وتشمل الصحراء الموريتانية ـ الجزائرية والليبية ، الصحـــراء الغربية والنوبية في مصر والسودان ٠ كما ان صحراء النفوذ والربع الخالي تمثلان امتدادا لهذا الحزام الصحراوى حتي الخليج العربي ٠ كما يوجد عدد محدود من المرتفعـــات الجبلية تشمل جبال الهوجار في جنوب الجزائر ، وتبيستي في الجنوب الليبي ، وجبـــل العوينات في الحدود المشتركة بين السودان ومصر والجماهيرية الليبية ، ومرتفعات دارفور

وكردفان في السودان . وتحتل سلسلة جبال الاطلس الركن الشمالي الغربي من الوطن العربي ، وسلسلة جبال الحجاز وعبر في الجزيرة العربية ، وسلسلة جبال البحر الاحمر في مصر والسودان ، ومرتفعات الصومال ، وجبال عمان وزاغروس في اقصي الشرق .

٢-٢ الغطاء النباتي :

تنتشر المساحات الواسعة الجرداء الخالية من النباتات او الفقيرة في غطائها النباتي - والتي ماهيالا نتاج للعوامل البيئية التي تسود في المنطقة العربية .

ويمكن تقسيم الاقاليم النباتية في الوطن العربي كمايلي :

أ) اقليم البحر المتوسط
ب) الاقليم الصحراوى
ج) الاقليم الطو اني
د) الاقليم السوداني .

بالاضافة الي اقليمين فرعيين هما :

- المنطقة الموريتانية وتفصل بين اقليم البحر المتوسط والاقليم الصحراوى .
- منطقة الرافدين وتضم البادية السورية ومعظم اجزاء الجزيرة العربية والاجزاء الجنوبية من سهول الاناضول .

٢-٣ المناخ :

يسود المناخ الجاف والصحراوى معظم انحاء الوطن العربي ، بأستثناء بعض القطاعات الساحلية المطلة علي البحر الابيض المتوسط والمحيط الاطلسي واواسط وجنوب السودان .

٣- موارد المياه في الوطن العربي :

٣-١ المياه السطحية :

يعتبر نهر النيل ودجلة والفرات الانهار الرئيسية دائمة الجريان في الوطن العربي .

- نهر النيل : الرافد الرئيسي الثالث للنيل هو .

أ - النيل الازرق وينبع من بحيرة تانا بالهضبة الاثيوبية (مساحة البحيرة ٣٠٠٠ كم٢ وارتفاعها ١٨٤٥ متر) .

- النيل الابيض : وينبع من بحيرة فكتوريا التي تقع في هضبة البحيرات الاستوائية (ارتفاعها ١١٣٩ متر) .

- نهر عطبرة : وينبع من الهضبة الاثيوبية . ويبلغ طول نهر النيل ٦٠٠٠ كم اما جملة تصريف النيل السنوى عند اسوان حوالي ٨٤ مليار م٣ .

- نهرى دجلة والفرات : ينبع هذان النهران من هضبة الاناضول جنوب شرق تركيا يخترق نهر الفرات في مساره الاراضي السورية حيث ترفده بعض الانهار الصغيرة (الساجور ، البليخ ، الخابور) ، وذلك قبل دخوله الاراضي العراقية حيث يلتقي مع نهر دجلة عند القرنة . اما نهر دجلة فان اهم روافده هي الزاب الكبير والزاب الصغير والشط العظيم . والجدول الاتي يوضح تصريف هذه الانهار الرئيسية ومساحة احواضها (المصدر : الموارد المائية في الوطن العربي ١٩٩٠)

اسم النهر	مساحة الحوض كم٢	طول المجرى كم	التصريف التصريف مليون م٣
- نهر النيل	٢ر٨٠٠ر٠٠٠	٤٨٠٠	٨٤٠٠٠
- نهر دجلة	٢ر٥٨٠ر٠٠٠	١٧١٨	٤٨٧٠٠٠
- نهر الفرات	٤٤٤ر٠٠٠	٢٢٣٠	٢٩٠٠٠

- الاودية الموسمية :

بالرغم من ان الاودية الموسمية تشكل اهمية هيدرولوجية واقتصادية خاصة في الاقاليم التي تفتقر الي الانهار الدائمة كأقليم الجزيرة العربية ، فان المعلومات المتوفر عن الامكانيات المائية لهذه الاودية محدودة وتكاد تكون معدومة .

٣-٢ المياه الجوفية :

يبلغ عدد الوحدات الهيدروجيولوجية الرئيسية في الوطن العربي - وطبقا لما ورد في الخريطة الهيدروجيولوجية (١٩٨٨) ١٣٧ وحدة .

وتعرف الوحدة بانها " طبقة او مجموعة من الطبقات تشترك في الصفات الهيدرو جيولوجية مثل طبيعة الوسط *Lithology* ، مدى تجدد الموارد المائية ، انتشارها الافقي وامتدادها في العمق " .

ويمكن توزيع هذه الوحدات طبقا للاوضاع الجغرافيا والمناخية السائدة علي عدة اقاليم :

أ) اقليم شبه الجزيرة العربية ٠
ب) اقليم المشرق العربي ٠
جـ) اقليم وادى النيل ٠
د) اقليم جبال الاطلس ٠
هـ) اقليم الصحراء الكبرى ٠

وتقدر جملة المخزون من المياه الجوفية في الوطن العربي بحوالي ٧ر٧٣٣ر٨٦٦ (مليون م٣ / السنة) والوارد السنوى ٤١٨٤٠ (مليون م٣ /السنة) ٠ (المصدر الموارد المائية في الوطن العربي ١٩٨٨) ٠

٤- الوضع المائي العربي :

من الجدول رقم (١) والذى يوضح توزيع الموارد المائية التقليدية في الوطن العربى ان هنالك تباين كبير في حجم الموارد المائية المتاحة للدول العربية٠ فاذا اعتبرنا ان الموارد المائية المتجددة التقليدية اساسا لتباين هذه الفروقات نجد ان حجم الموارد يتراوح مابين ٩٠ مليون متر مكعب في البحرين الى ٥ر٦٦ مليار متر مكعب في جمهورية مصر العربية (الجدول رقم (١) الا انه من الواضح ان هذه الارقام لاتعطى مدلولات ذات مغزى الا اذا اخذنا عدد السكان بعين الاعتبار، فاذا ماتم احتساب نصيب الفرد من مجموع الموارد المتجددة نجد ان ٥ دول عربية فقط قد تجاوزت خط الفقر المائي في زمننا الحاضر وهو حوالى ١٥٠٠ متر مكعب للفرد فيّ السنة وان ١٥ دولة عربية او مايقارب ٧٥٪ من الاقطار العربية تحت خط الفقر المائى ٠

(راجع الجدول رقم (٧) والمصدر، المصادر المائية في الوطن العربي ١٩٩٠م وهذا يعنى انها غير قادرة على تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء وخاصة في الظروف الراهنة وبحلول عام ٢٠٠٠ و ٢٠٢٥ سينخفض نصيب الفرد بحواليّ ٣٠٪ و٥٠٪ على التوالى وبالتالي من المتوقع ان ترتفع نسبة الدول التى تقع تحت خط الفقر المائي لتتجاوز ٩٠٪ ٠

ان هذا الوضع المائى انعكس بتطور الفجوة الغذائية على المستويين القطرى والقومى كما تبين البيناتات التى تم نشرها من قبل فريق الامن الغذائى العربى حول تطور الفجوة الغذائية خلال العقد الحالى (الجدول رقم ٨)٠

وبالرغم من تدهور الوضع المائى على المستوى القطرى واحتمالات زيادة حجم العجز المائي مستقبلا الا ان الترابط العضوى مابين الامن المائى والغذائي وانتهاج سياسة قومية لتحقيق الامن الغذائي على المستوى القومى يمكن ان يشكل حلا عمليا لمشكلة نقص المياه فى عدد من الاقطار العربية، علما بان احتياجات هذه الاقطار من المياه لاغراض الشرب والصناعة تتجاوز ١٠٪ من مجمل الاحتياجات لمختلف الاغراض ومن المتوقع أن لاتتعدى مستقبلا ١٥٪ من كامل الاحتياجات ٠

يتبين من تحليل المعلومات المتاحة على مستوى الوطن العربى انه يتمتع بثـــروة مائية على جانب كبير من الاهمية تقارب ٣٥٠ مليار متر مكعب (اكساد ن ١٩٨٦/٥٩)، يمكن اضافة ١٢ مليار اليها من جراء اعادة استخدام المياه الا ان مايستثمر حاليا يقارب الـ ٥٠٪ مـن الموارد المتاحة (جدول رقم ٩) وان تحقيق الامن الغذائي العربي او حتى نسبة عالية من الاكتفاء الذاتي من الغذاء يتطلب تنمية مايربو على ١٠٠ مليار متر مكعب خلال العقد القادم، فهذا الرقم الذى يمثل العجز المائى الحالى هو مقياس غير مباشر للفجوة الغذئية الحالية والتى تقدر نقديا بـ ٥ر١٢ مليا ر دولار وان تقليص مقدار العجز المائى يتوقف علـى انماط تنمية الموارد المائية في خلال العقد الحالى ٠

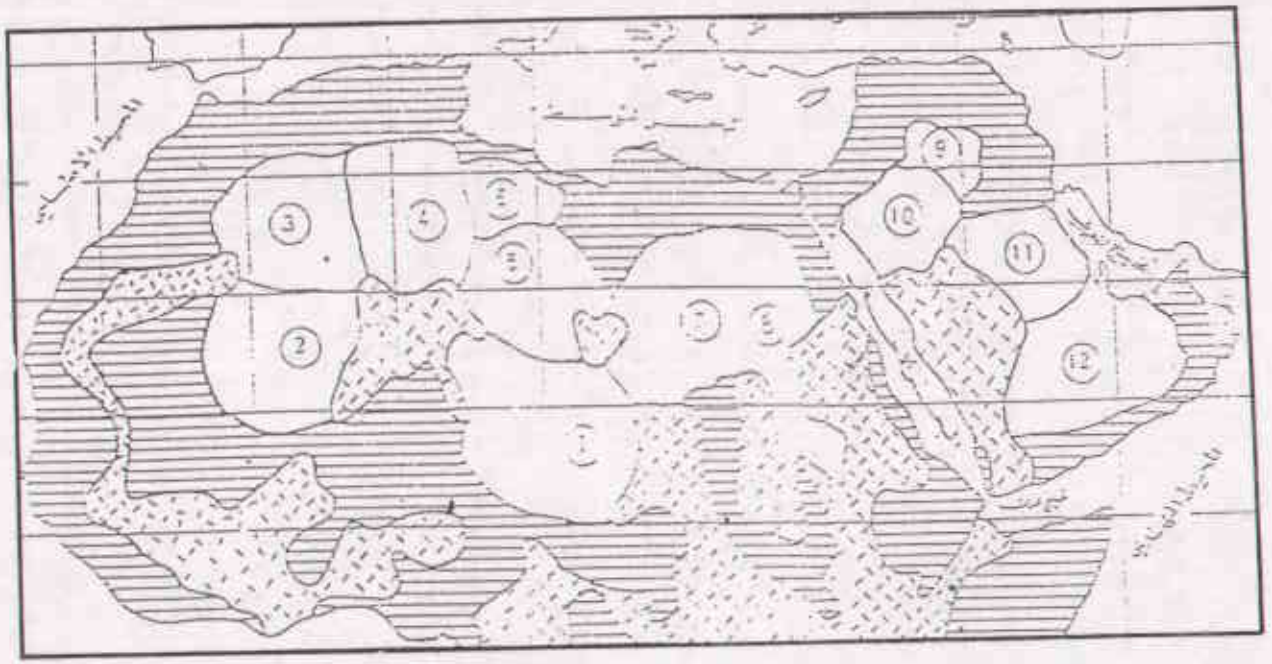
٥- الجوانب البيئية للموارد المائية في الوطن العربي :

ان الوضع البيئي يتمثل بتلوث المياه السطحية والجوفية في مناطق الاستثمار المكثف وخاصة في محيط المراكز الحفرية والصناعية والزراعية وسيزداد مستقبلا حجم مياه الصـرف الصحى والصناعى والزراعى تبعا لازدياد الطلب على الماء ، اذ انه من المتوقع ان ترتفـع كميات المياه التى تطرح من الاوساط المائية مـن حوالى ١٠ مليار متر مكعب الى مايقـارب ٥٠ مليار متر مكعب في حدود عام ٢٠٢٥، هذا من حيث الكم٠ اما من حيث النوع ٠

فالتغيرات البيئية المتوقعة تشمل زيـادة نسبة النترات وغيرها من المواد الضـارة من المياه الجوفية والسطحية نتيجة للتكثيف الزراعى واستخدام الاسمدة الكيميائية والمبيدات بكميات متزايده ، كما ان التطور الصناعى يمكن ان يطرح عناصر تلحق الضرر بالنبـــات أو حتى الانسان ٠

ومن المشكلات البيئية الاساسية التى مازالت قائمة في المناطق المروية هى مشكلة تملح اوساط التربة وا حيانا الطبقات المائية العليا، وتركيز الاملاح سوف يزيد مع تزايـد حجم الاستثمار من الاراضي المروية ، علما بان تحسن طرق وكفاءة الرى واستخدام اســاليب الصرف الحديثة يمكن ان تساعد في الحد من انتشار هذه الظاهرة الخطرة٠

ومن الواقع ، ان المخطط المائي العربي لابد وان يلحظ الجوانب البيئية لاستخدامات المياه اذ ان مضاعفة كميات المياه المستثمرة يعنى زيادة كميات المياه العادية بنسـبة عالية والمخططات المائية لايمكن ان تحقق الفائدة المرجوة منها بمعزل عن مخططات تصريف وتنقية المياه ولابد ان تشكل برامج اعادة استعمال المياه جزءاً هاما من البرامج التى تنبثق عن مخطط الامن المائى القومى ٠



الامراض المتوسطة والصغرى
الاحواض الصحراوية الكبرى
الركيزة البلورية (ماقبل كامبرى)

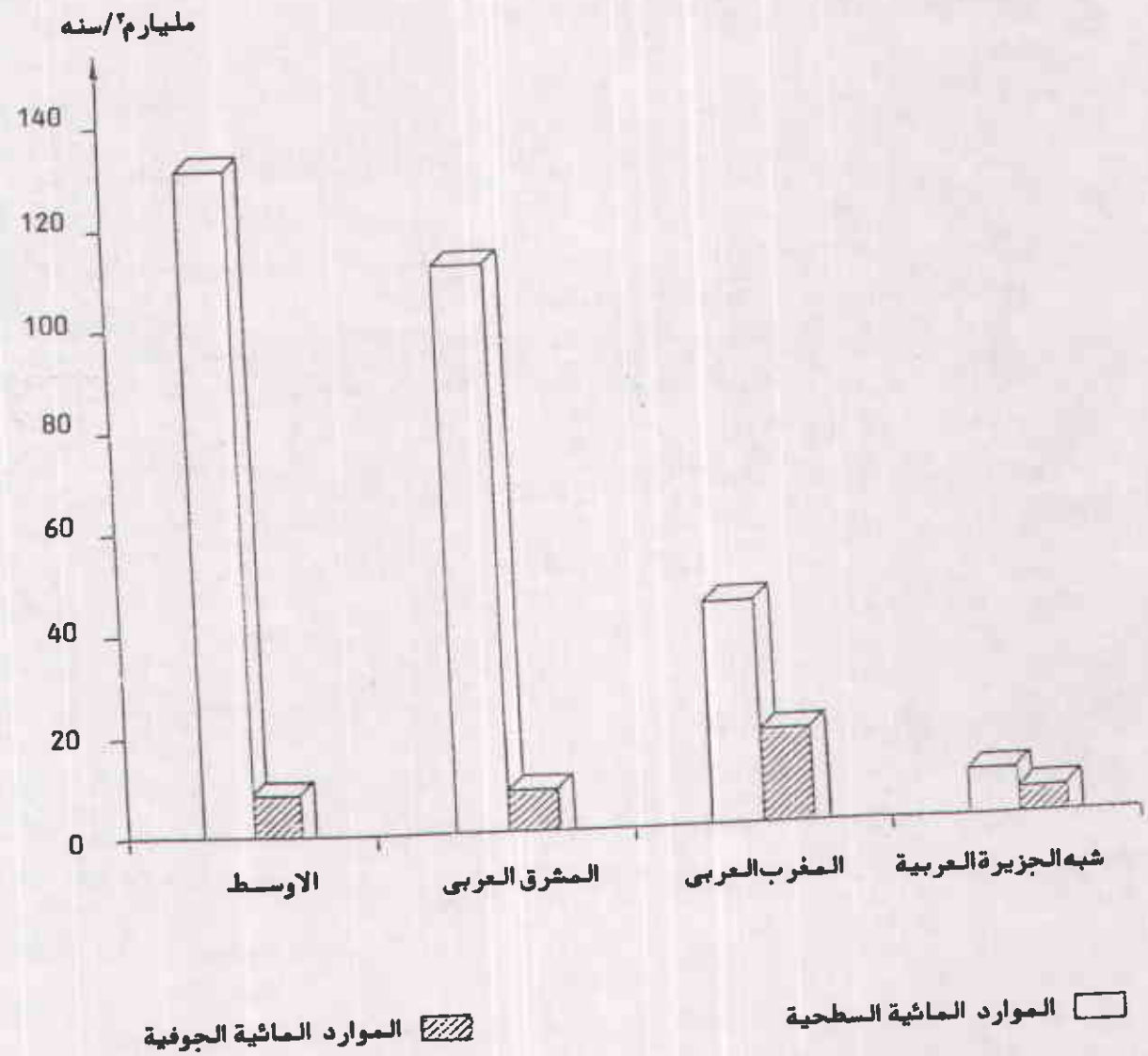
١- حوض تشاد
٢- حوض النيجر
٣- حوض العرف الغربى
٤- حوض العرف الشرقى
٥- حوض فزان
٦- حوض الحمرة

٧- حوض الحجر الرملى النوبى
٨-
٩- حوض الحماد
١٠- حوض النفوذ
١١- حوض الرياض
١٢- حوض الربع الخالى

شكل (١) الاحواض المائية الجوفية فى الوطن العربى

(د. جن خورى ١٩٧٨، الاحواض الكبيرة بردن ١٩٧٧)

شكل (٢) الموارد المائية فى أقاليم الوطن العربى



جدول رقم (١) الموارد المائية التقليدية في الوطن العربي

قطـــر	الموارد المائية السطحية (مليون م٣/ سنه)	الموارد المائية الجوفية مليون م٣/سنه الوارد السنوى	المخزون	مجموع الموارد المتجددة مليون م٣	عدد السكان الحالى مليون نسمه	نصيب الفرد من مجموع الموارد المتجددة (م٣)
المملكة الاردنية الهاشمية	(xx)	(xx)	(xx)	(x)	٢ر٦١٥	٩٠١
الامارات العربية المتحدة	١٥٠	١٣٤	(xx)	٢٨١	٠ر٧٧٢	١٧٨
دولة البحرين		٩٠	—	٩٠ر٠	٠ر٣٦٧	٢٤٥
الجمهورية التونسية	٢٦٣٠	١٧٢٤	١٧(xx)	٤٨٥٤	٢ر٣٨٢	٧٧٩
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	١٨(xx)	٤٢(x)	١٠(xxx)	١٧٢(x)	٢٢ر٨٨٧	٧٧٠
جمهورية جيبوتي	١٩٩			١٩٩	٠ر١٨٧	(x)
المملكة العربية السعودية	٣٢٠٨	٢١١٨	٣٥٤٠٥٠	٥٥٤٦	١٠ر١١٦	٥ر١٨
جمهورية السودان	١٥(xx)	(x)	(xxx)	٦١٥١٥	٢٢(xx)	٢٧٩٨
الجمهورية العربية السورية	٢٢١(x)	٢٩٨٨		٢٥٠١٥	١٠(xx)	
جمهورية الصومال الديمقراطية	٨١٥٦	٣٣(x)		١١٤٥٠	٥ر٨٥٨	١٩٥٦
الجمهورية العراقية	٨(xxx)	١(xx)		٨١(xx)	١٥(x)	٥١٩٢
سلطنة عمان	١٤٧٠	٥٦١		٢٠١١	١ر٠١٠	٢(x)
فلسطين	٤(xx)	٩٥٠		٤٩٥٠	٤ر١٤٠	١١٨٥
دولة قطر		٥٥	٢٥(x)	٥٥	٠ر١٧٨	١(x)
دولة الكويت	—	(x)		١(x)	١ر٤٩٨	١٠٧
الجمهورية اللبنانية	٤٨٠٠	٨(xx)	١٣٦١	٧٨(x)	١ر٤٣٥	٢٢٧١
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية	١٧٠	٢٨(x)	(xxxx)	٢٦٧٠	١ر٦٦٥	٧٢٩
جمهورية مصر العربية	٦٢(xx)	٤٥(x)	(xxxxx)	٦ر٦٥(x)	٤٦ر٩٢٤	١١١٧
المملكة المغربية	٢١(xx)	٢(xxx)	(xxxx)	(xx)	٣٤ر٨١١	١ر١٩٦٧
الجمهورية الاسلامية الموريتانية	٥٨(x)	١٥(x)	١(xxxx)	٧٧(x)	٢ر٠	١٦٥٠
الجمهورية العربية اليمنية	٢١(x)	١٠(xx)		٢١(x)	٢ر٢١٨	١٩٧٩
جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية	٢٤(x)	(x)		١٨(x)	٥ر٨١٥	١١٠
الاجمالى	٢٩٥٧٢٨	٤١٨١٠	٧٧ر١٨٦٦	٨٨٧٥٦٨	١٩٢ر٢٧٧	١٧١٥

جدول رقم (٢)

حسب تقديرات اكساد ، ١٩٨٦

(اجمالى الهطول ٢٢٨٥ مليار م٣

حسب تقديرات اليونسكو /اكساد/ والمعهد الدولى لهندسة الهيدروليكا (اكساد /ت ٦٦)، ١٩٨٩ (اجمالى الهطول ١٩٢٠ مليار م٣)

الحزام المطرى		كمية الهطول السنوى	النسبة المئوية	النسبة المئوية من
نوع الحزام	كمية الهطول	مليار م٣	من اجمالى الهطول	مساحة الوطن العربى
جاف	١٠٠ملم	٣٣٢	١٥٪	٦ر٦٦٪
شبه جاف	١٠٠-٣٠٠ملم	٤ر١٨	١٩٪	٥ر١٥٪
شبه رطب	٣٠٠ ملم	١٥١٥	٦٦٪	٩ر١٧٪
جاف	١٠٠ ملم	٢٩٨	٥ر١٥٪	٦ر٦٦٪
	١٠٠-٣٠٠ ملم	٣٢٠	٦ر١٦٪	٥ر١٥٪
	٣٠٠ ملم	١ر٣٠٨	٩ر٦٧٪	٩ر٤٧٪

تقديرات توزع الهطول المطرى
في الوطن العربي

	أكساد ن ٥٩ ، ١٩٨٦		اكساد / يونسكو ١٩٨٩	
	مليار م٣	٪	مليارم٣	٪
متوسط الهطول المطرى السنوى	٢٢٨٥	١٠٠	١٩٢٦	١٠٠
الجريان السطحى	١٩١	١ر٨*	١٥٠	٨ر٤**
التغذية المائية الجوفية	٤٢***	٨ر١	١٥	٨ر١
التبخر / النتح	٢٠٥٢	٨ر٨٩	١٧٤١	٤ر٩٠
المجموع	٥ر٢٢٨	١٠٠٪	١٨٥٢	١٠٠٪

* ٢ر١٠ من الهطول الذى يتجاوز ١٠٠ ملم.

** ٥ر١١٪ من الهطول الذى يتجاوز معدل ٣٠٠ ملم.

*** ٢٪ من اجمالى الهطول المطرى السنوى .

جدول رقم (٣)

	١٩٨٦	١٩٨٩
المصادر المائية السطحية		
- المصادر الداخلية	١٩١	١٥٠
- المصادر الخارجية	١٦١	١٤٠
الموارد المائية الجوفية	٤٢	٣٥
المجمـــوع	*٣٩٤	*٣٢٥
* الفواقد بالبخر	١٠٠ - ٥٠	٧٠

جدول رقم (٤)
نسبة المياه السطحية الدولية فى الاقطار العربية

الاقليـــــم	تصـــريف داخلـــي مليار م٣	تصريف من خارج الحدود مليار م٣	المجمـــوع ملسـار م
١ـ الاقليم الاوسط ، وتشمل : مصر ، السودان ، الصومال ، جيبوتى	٨٦	٧٥	١٦١ *
٢ ـ المشرق العربى ويشمل : سوريا ، العراق ، الاردن ، لبنان ، فلسطين	٤٥	٨١	١٢٦
٣ ـ المغرب العربى ويشمل : الجزائر ، تونس ، المغرب ، ليبيا ، موريتانيا	٥١	٥	٥٦
٤ ـ شبه الجزيرة العربية ويشمل : السعودية ، الكويت ، الامارات ، قطر ، البحرين ، الوطن العربى ، اليمن الديمقراطى ، عمان	٩ **	ـ	٩
الاجمالـــى	١٩١	١٦١	٣٥٢

* يعتمد الوارد على تقسيم نهر دجلة والفرات بتوقيع اتفاقية بين تركيا ، سورية ، العراق .

** معظم تصريف شبه الجزيرة العربية من الاودية الموسمية

جدول رقم (٥)

الميزان المائى للطلب والموارد
للدول العربية فى الركن الشرقى من الوطن العربـــــى
(بالمليون متر مكعب)

الموضوع	١٩٨٥				٢٠٣٠			
	الاستثمار الحالى	الطلـــب	عجـــز	فائـــض	الموارد المتاحة	الطلب	عجـز	فائـــض
الموارد المائية								
موارد مائية سطحية	٥٣٦٦٤				١٢٠١٢٨			
موارد مائية جوفية	١٠٧٨٠				١٣٢١٦			
موارد مائية اخرى	١٩٧٩							
اجمالى	٦٦٤٢٣				١٣٣٣٤٤			
الطلب								
شرب		٢٨٣١				١٢٥٧٣		
صناعة		٦٩٩				٩٢٧٧		
زراعة		٨٩١٥٥				١١١٥٥٠		
اجمالى		٩٢٦٨٥				١٣٣٤٠٠		
الوضع العام			٢٦٢٦٢					

* تشكل الموارد المائية الاخرى احد الحلول لمعالجة العجز ان وجد ويصعب تحديد قيمة معينة لها حاليا .

جدول رقم (٦)

الميزان المائى للطلب والموارد

للدول العربية فى الركن الغربى من الوطن العربى

(بالمليون متر مكعب)

الموضوع	١٩٨٥				٢٠٣٠			
	الاستثمار الحالى	الطلب	عجز	فائض	الموارد المتاحة	الطلب	عجز	فائض
الموارد المائيـة								
موارد مائية سطحية	٨٦١٨٩				١٧٥٦٠٠			
موارد مائية جوفية	١١٧٧٢				٢٨٦٢٤			
موارد مائية اخرى	٧٧٤٥							
اجمالى	١٠٥٧٠٦				٢٠٤٢٢٤			
الطلب على الماء		٤١٨٥				٢٢٤٨٨		
صناعة		٦ر١٥				١٣٠٥٧		
زراعة		٢٠٧٤٤٧				٢٦٥٩٥٦		
اجمالى		٢١٢٢٧٧				٣٠١٥٠١		
الوضع العام			١٠٦٥٧١				٩٧٢٧٧	

جدول رقم (٧)

الدول الواقعة فوق خط الفقر المائي	الدول الواقعة تحت خط الفقر المائي
١- العـــراق	١- جيبوتي
٢- ســورية	٢- الجزائـــر
٣- موريتانيا	٣- الصـــومال
٤- الســودان	٤- المغـــرب
٥- سلطنة عمان	٥- مصـــر
	٦- تونـس
	٧- اليمن الديمقراطية
	٨- الامارات العربية
	٩- الاردن
	١٠- السعودية
	١١- لبنـــان
	١٢- قطـــر
	١٣- اليمن العربيـة
	١٤- الكويـــت
	١٥- البحـــرين

جـدول رقـم (٨) تغيرات الفجوة الغذائية للوطن العربيّ على مستوى السلع
في الفترتين ١٩٧٠ ـ ١٩٧٢ ، ١٩٨٥ ـ ١٩٨٧

(مليون دولار)

البيـــان	١٩٧٠ ـ ١٩٧٢		١٩٨٥ ـ ١٩٨٧	
	الفجوة الغذائية	نسبة الاكتفاء الذاتي ٪	الفجوة الغذائية	نسبة الاكتفاء الذاتي ٪
جملة الحبوب	١٨٣١	٧٨	٥٠٨١	٤٨
القمح	٩٥٣	٩٠	٢٢٥٩	٤٧
الذره الشامي	٤٠	٩١	٦٦٧	٤٦
الارز	٦١	٩٢	٦٦٢	٥٩
الشعير	٤٢	٩٤	٦٥٦	٥٣
البطاطس	+ ٤	١٠١	٨٠	٩٥
جملة البقوليات	+ ٧٨	١١٦	١٧٩	٧٩
جملة الخضر	+ ٩٨	١٠١	١٩٧	٩٨
جملة الفاكهة	+ ٥١٠	١٢٢	١٧٣	٩٩
السكر	٥٣١	٤٢	٧٩٢	٣٣
زيوت وشحوم نباتية	٢٧٦	٦٧	١٤١١	٤٠
جملة اللحوم	١٤٤	٩٦	٢٨٢٢	٧٥
لحوم حمراء	١١٣	٩٦	٢٣٠٧	٧٥
لحوم بيضاء	٣١	٩١	٥١٦	٧٦
الاسماك	+ ٣٩	١١١	+ ١٦٠	١١٣
بيض	٥٤	٨٣	١٥٨	٩٠
لبن سائل	٣٠٤	٨٤	١٧٢٦	٥٢
جملـة	٢٤١١		١٢٤٥٩	

(١) تعرف الفجوة الغذائية بانها قيمة واردات الغذاء بعد طرح قيمة صادرات الغذاء.

(٢) تعرف نسبة الاكتفاء الذاتي بانها النسبة المئوية للانتاج المحلي للسلعة من جملة الاستهلاك (وتساوى جملة الانتاج مضافا اليه المخزون وواردات الغذاء ناقصا صادرات الغذاء).

المصدر : جمعت وحسبت من : المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوى للاحصاءات الزراعية اعداد متفرقة.

جدول رقم (٩)

الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي

(مليون م٣)

القطر	المياه السطحية	المياه الجوفية	مياه التحلية	مياه مالحة	الاجمالي
المملكة الاردنية الهاشمية	٢٣٠	٤٨٢	-	—	٧١٢
الامارات العربية المتحدة	—	٩٠٠	٣٣٢	٦٢،٣٨	١١٩٤
دولة البحرين	—	١٥٣	١٦	١ر٠	١٧٠
الجمهورية التونسية	١٤٢٢	١٢٣١	—	٥٥	٢٧٠٨
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	٦٠٠	٢٩٠٠	—	—	٣٥٠٠
جمهورية جيبوتي	—	—	—	—	—
المملكة العربية السعودية	٤٥٠	٣٠٠٠	٩٠٣	٢١٧	٤٥٧٠
جمهورية السودان	١٦٢٠٠	١٦٦	—	—	١٦٣٦٦
الجمهورية العربية السورية	٤٧٣٤	١٦٦٦	—	—	٦٤٠٠
جمهورية الصومال الديمقراطية	٤٠٠٠	—	—	—	٤٠٠٠
الجمهورية العراقية	٤٥٠٠٠	١٢٠٠	—	—	٤٦٢٠٠
سلطنة عمان	—	٤٠٠	١٥	٩ر٠	٤٢٤
دولة فلسطين	١١٠٠	٩٥٠	—	—	٢٠٥٠
دولة قطر	—	١١٢	٦٧	٢٠	١٩٩
دولة الكويت	—	٢١٧	٣٥٧	٨٠	٦٥٤
الجمهورية اللبنانية	٧٠٠	٥٠٠	—	—	١٢٠٠
الجماهيرية العربية الليبية	٨٧	١٩٧٥	٥٠	١٤٠	٢٢٥٢
جمهورية مصر العربية	٥٥٥٠٠	١٥٠٠	—	٧٥٠٠	٦٤٥٠٠
المملكة المغربية	٧٥٠٠	٣٠٠٠	—	—	١٠٥٠٠
الجمهورية الاسلامية الموريتانية	٨٨٠	١٠٠٠	—	—	١٨٨٠
الجمهورية العربية اليمنية	٧٥٠	٩٠٠	—	—	١٦٥٠
جمهورية اليمن الديمقراطية	٧٠٠	٣٠٠	—	—	١٠٠٠
المجموع العام بالتقريب	١٣٩٨٥٣	٢٢٥٥٢	١٨٩٠	٨٠٨٤	١٧٢١٢٩

٥ ـ ٢ رصد الموارد الأرضية والمائية

٥ ـ ٢ ـ ١ التخطيط المتكامل لاستخدام الأرض

(د٠محمد جمال احمد يونس ـ د٠تاج السر بشير عبدالله)

١ـ مقدمة :

مسح الأراضى وصيانة التربة وتقييم الأراضى وتصنيفها كلها وسائل معروفة جيداً ، أما التخطيط لاستخدام الأراضى فليست هناك وثائق ودراسات بنفس الحجم عنه، بل أن هناك بعض الاختلافات فى وجهات النظر عن معنى هذا المصطلح ٠ فالبعض يفهم معنى التخطيط لاستخدام الأرض على أنه وضع التشريعات لادارة استخدام الأراضى ، بينما يرى البعض الآخر أن هذا المصطلح يقتصر على التخطيط المادى ورسم نماذج لاستخدام الأراضى٠

تنبع ضرورة التخطيط لاستخدام الأراضى من الحاجة للاستفادة من موارد الأرض فى اقليم معين على أفضل وجه بهدف رفع مستوى المعيشة وتحسين الاقتصاد الوطنى وصيانة موارد التربة والمياه من أجل الأجيال المقبلة ولايقتصر تخطيط استخدام الأراضى على مجرد وضع قوانين للتحكم فى استخدامها كما انه لايعنى مجرد وضع خرائط للانشطة الزراعية ، انما هو مجموعة متكاملة من الاعمال اللازمة لتحديد الأهداف المفضلة ، وتخطيط استخدام الأرض بالصورة المطلوبة واتخاذ الخطوات والحوافز القانونية والمالية والتعليمية اللازمة لتنفيذ هذه الخطط ٠

نخلص من ذلك أن المقصود بالتخطيط المتكامل لاستخدام الأراضى هو أن يؤخذ فى اعتباره جميع الموارد المتاحة من الأراضى والمياه والمناخ والغطاء الشجرى وربط ذلك بمجموعة العوامل الاقتصادية والاجتماعية وعلى أن يتخذ قراراته على أساس الاحتياجات الأساسية ورغبات المجتمع فى تحقيقها ٠

٢ـ المكونات الأساسية لتخطيط استخدام الأراضى :

يقتضى التخطيط لاستخدام الأراضى التعامل مع مكونات رئيسية ثلاثة وذلك بتجميع الحقائق العلمية والمعلومات الأساسية عنها قبل الشروع فى اجراء التحليل لها وتشمل هذه المكونات الآتى :

٢ـ١ المكونات الطبيعية :

وتتضمن هذه :

- التربة
- المناخ
- الغطاء النباتى
- موارد المياه (الكم والنوع)
- الثروة الحيوانية
- الطبوغرافية
- ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ الخ

٢-٢ المكونات الاجتماعية والاقتصادية :

وتتضمن هذه :

- عدد السكان
- التكوين الديموجرافى
- الثقافة
- الخدمات الاساسية (تعليم ، صحة ، .... الخ)
- الأنشطة الاقتصادية
- الاستعمال الحالى للاراضى
- .....الخ

٢-٣ المكون الخاص باحتياجات ورغبات المجتمع :

ويعتبر هذا المكون من أهم هذه المكونات حيث يتوقف عليه مدى نجاح التخطيط لاستخدام الأرض .

٣- عناصر وطرق التخطيط لاستخدام الارض :

تتضمن عملية التخطيط مجموعة من المراحل الرئيسية يمكن عرضها فى شكل مجموعة من الأسئلة كما يلى :

المراحل الرئيسية للتخطيط	عناصرها
٣-١ ماهى المشكلة أو الهدف ؟	- تحديد القضايا والاهتمامات والامكانيات - وضع معايير التخطيط - وضع قائمة بالبيانات الاساسية عن الموارد والمعلومات الخاصة باستخدام الأراضى ومستخدميها .
٣-٢ ماهى البدائل ؟	- تقدير مدى ملاءمة الأراضى المتاحة لاستخدامات معينة . - وضع خطط بديلة . - تقدير مدى تأثير هذه البدائل .
٣-٣ ماهو أفضل بديل ؟	- تقييم البدائل - اختيار البديل المفضل - تقديم الخطة مبسطة بصورة مناسبة حتى يسهل فهمها . - اتخاذ الترتيبات لتنفيذ الخطة (الادارية والقانونية والتعليمية وغيرها)

٤-٣ كيف نفذت الخطة فى الواقع ؟

- تنفيذ الخطة
- رصد النتائج (مواصلة جمع البيانات والبحوث)
- تقييم النتائج
- ادخال التعديلات حسب الحاجة

وتعقيباً على ماورد ذكره فى الجدول السابق يمكن لنا القول أن :

أ) يجب تحديد الأهداف بدقة بالغة فمما يثبط الهمم أن ينتهى العمل فى خطة ما ثم يتضح فيما بعد أنها لاتراعى الأهداف الحقيقية لمستخدمى الأراضى • ولابد أن تعكس معايير التخطيط الأولويات التى يعطيها مستخدمو الأراضى للاهداف المختلفة •

ب) يجب أن يراعى عند اختيار البدائل الممكنة الرجوع الى الوراء باتجاه أهداف التخطيط والتطلع الى الامام باتجاه امكانيات التنفيذ • وقد تكون طريقة تحليل النظم هى الطريقة المثلى لحل مشكلات التخطيط المعقدة •

جـ) ينبغى اشراك مستخدمى الأراضى فى اختيار البديل المفضل والاهتمام باختيار الأساليب التى تضمن مشاركتهم ولاشك أن اختيار أفضل الخطط المادية يرتبط ارتباطا وثيقا بالظروف الاجتماعية وربما استحال تنفيذ أفضل الخطط دون تغيير فى الاوضاع القانونية لاستخدام الأراضى أو وضع برنامج تعليمى أو اعطاء حوافز مالية (مثل تخفيف الضرائب أو تقديم تسهيلات ائتمانية) •

د) لاينتهى عمل التخطيط باستخدام الأراضى بمجرد وضع خطة لذلك اذ يتعين أن تلازم تنفيذها عملية جمع البيانات مثل انتاج المحاصيل ورصد منسوب المياه ، وقياس الطاقة الاستيعابية للمراعى ، ومدى تدهور التربة •••• الخ • وربما احتاج الأمر الى برنامج للبحوث للوصول الى حلول للمشاكل المتوقعة ، كما أن الامر يحتاج الى اعادة تقييم التوصيات الاصلية وتعديلها فى ضوء التغيرات التى تظهر سواء مقدرة من قبل أو لم تكن كذلك •

* ومن الغريب ان الوكالات الانمائية والحكومات الوطنية تنفق مبالغ طائلة فى كثير من الاحيان من اجل اقامة مشروع معين ثم تبخل بمبالغ قليلة تحتاجها عملية رصد النتائج والمتابعة رغم فداحة عواقب مثل هذا الاهمال •

٤- مستويات تخطيط استخدام الأراضى :

التخطيط لاستخدام الأراضى يتم على مجموعة من المستويات تشمل التخطيط على المستوى الاقليمى والقطرى والمحلى (المحافظة أو المقاطعة أو الولاية والقرية) وكل مستوى من هذه المستويات يتطلب جمع المعلومات بطريقة تختلف فى تفاصيلها وتحليلها

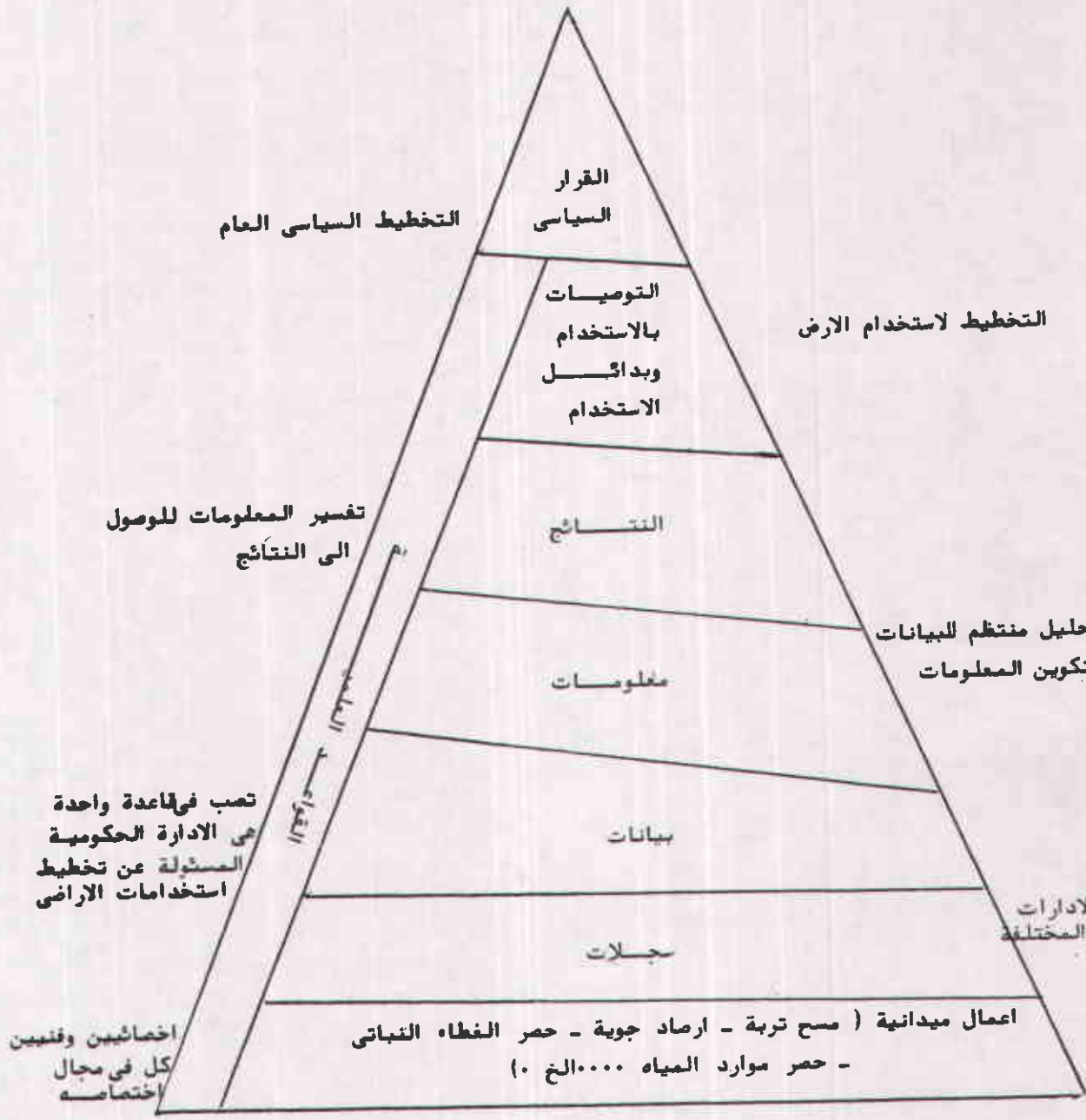
من مستوى الى آخر ويمكن توضيح ذلك من خلال مقاييس الرسم المتبعة فى رسم خرائط معلومات كل مستوى ، كما هو موضح فى الجدول التالى :

المستوى	مقاييس الرسم	الجهة التى تقوم بالتنفيذ
الاقليمى	من ٥٠٠ر٠٠٠ : ١ الى ١٠٠٠ر٠٠٠ : ١	المنظمات والهيئات الاقليمية
القطرى	من ٥٠٠٠٠ : ١ الى ٢٥٠٠٠٠ : ١	الوزارة أو الادارات الفنية العاملة فى تخطيط استخدام الأراضى
المحلى (محافظة أومقاطعة أو ولاية٠٠٠الخ)	من ٥٠٠٠ : ١ الى ٥٠٠٠٠ : ١	المسئول عن التخطيط لاستخدام الأراضى محليا بالتعاون مع الادارات الفنية العاملة فى تخطيط استخدام الاراضى٠)

٥ - مستويات اتخاذ القرارات الخاصة بالتخطيط لاستخدام الأراضى :

لاشك أنه يتم انفاق الكثير من المال والوقت والجهد فى جمع البيانات الاساسية المكونة لعناصر استخدام الأرض لذلك تحتم الضرورة الاستفادة منها فى عملية اتخاذ القرارات وهذا يتطلب وضع هذه البيانات فى صورة معلومات ومعارف عن التفاعل بين استخدام الأراضى وبين البيئة والتى يمكن استخدامها مباشرة فى اتخاذ القرارات فيما يتعلق بالتخطيط لاستخدام الأراضى ، ولقد وضعت اساليب وصممت استبيانات لتحليل البيانات وتفسيرها وأصبحت موجودة على شكل نماذج مصحوبة بقواعد استخدامها(راجع الملحق المرفق الذى يعطى مثالا لذلك) ٠

يوضح الشكل المرفق تسلسل اتخاذ القرارات الخاصة لاستخدام الأراضى ، ويتضح من هذا الشكل أن القاعدة الاساسية فى اتخاذ القرارات تعتمد على جمع المعلومات الاولية للعناصر المكونة للموارد الارضية ٠ وعليها يكتمل البناء الهرمى للوصول لاتخاذ القرار السليم للتخطيط المتكامل لاستخدام الأرض ٠



مثلث اتخاذ القرارات الخاصة لاستخدام الأراضى

٥ ـ ٢ـ٢ تقنية الاستشعار عن بُعد

د٠ تاج السر بشير عبدالله ـ د٠محمدجمال احمد يونس

١- مقدمة عامة :

إن تعبير الاستشعار عن بعد يستعمل للطرق التى تستخدم الطاقة الكهرومغناطيسية كوسيلة لمعرفة وقياس خواص أهداف محددة ، هذه الطاقة تشتمل علي الضوء والحرارة والموجات الاشعاعية هذا النوع من الموجات عند ملامسته للاجسام سواء كانت صلبه أو سائلة أو غازية ، ينتج عن ذلك مايلي :

أ) مرور الاشعاع من خلال الجسم ٠

ب) إمتصاص الاشعاع بواسطة الجسم وبالتالي ترتفع درجة حرارة الجسم ٠

ج) اعادة انبعاث الاشعاع الساقط علي الجسم نتيجة لتركيبه ودرجة حرارته ٠

د) يمكن للاشعاع أن يتفرق في اتجاهات متعددة ٠

هـ) يمكن للاشعاع أن ينعكس بمعنى رجوعه دون تغير من سطح الجسم الساقط عليه بزاوية سقوط تساوى زاوية الانكسار

ويختلف كل جسم حسب طبيعة تركيبه ونوعية سطحه في التفاعل مع الموجات الكهرومغناطيسية المسلطة عليه ، وقد استفيد من ذلك في استنباط تقنية الاستشعار عن بعد ٠

٢- أهمية الاستشعار عن بعد :

يستفاد من كافة انواع الصور الجوية وصور التوابع الارضية في حصر وتصنيف الموارد الارضية كما أنها وسيلة فعالة في جمع المعلومات عن الغطاء النباتى ومصادر المياه والعمران والبنيات الاساسية ٠

والاسباب الرئيسية التي تجعل تقنية الاستشعار عن بعد تقنية مفيدة وفعالة هي :

أ) تقييم الانتاج الزراعي ٠

ب) التنبؤ بالانتاج الزراعي ٠

ج) تقييم إمكانية زيادة الناتج الزراعي من خلال تحسين ادارة الموارد الطبيعية.

د) متابعة التغيرات البيئية وتقييم مدى الحوجة الي الصيانة .

كما أثبتت الدراسات أن صور المركبات الفضائية يمكن أستعمالها في تحديد انواع التربة ولون الكثبان وانماط تحرك الرمال وبالتالي تستغل لتحديد المناطق التي يهددها زحف الرمال .

٣- خصائص الصور الجوية :

أ) مقياس الرسم : هو عبارة عن النسبة للبعد بين نقطتين علي الصورة والبعد بينها علي الارض . ويدخل في التحكم في مقياس الرسم الاتي :

- الزاوية التي اخذت منها الصورة .
- الارتفاع الذى أخذت منه الصورة .

ب) درجة لمعان اللون : يظهر الاختلاف في شدة الاشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة من الجسم في شكل درجات مختلفة من لمعان الالوان . ويستفاد من هذه الخاصية في تمييز العديد من الظواهر علي الارض .

ج) درجة لمعان / عتامة الصور :

وهي مقياس النسبة بين درجة لمعان اللون في الصورة ودرجة العتامة .

د) درجة الوضوح :

ويقصد بها القدرة علي التمييز بين ظاهرتين متقاربتين من الصورة .

٤- تفسير الصور :

يقصد بتفسير الصور استخلاص المعلومات منها بغرض وضعها في شكل خرط ، أو لغرض متابعة التغير في الظواهر الارضية والمعلومات المراد الحصول عليها ويتوقف علي الهدف المنشود من عملية التقسيم فالجغرافي واخصائى فحص التربة واخصائى البيئة والجيولوجي كل منهم يقوم بالوصول لخريطة مختلفة من الآخر وتنحصر مراحل تفسير الصور فيمايلي :

أ) مرحلة التعرف علي الظواهر :

وفيها يتم التعرف علي الظواهر الموجودة علي الصوره طبقا لحجم وشكل ودرجة لون وتوزيع الظاهرة ، وتتوقف هذه المرحلة علي درجة المام القائم بالتفسير عن الظواهر الارضية بالمنطقة Reference level .

ب) مرحلة التحليل :

وفيها يتم تقسيم الصورة الي مجموعة من الاجزاء تعتمد علي الغرض من عملية التفسير ، فاخصائى التربة يقوم برسم حدود التعرية والاخصائى الاجتماعي يقوم بتحديد مناطق العمران السكاني ويفرق بينهما طبقا للنوع والكثافة .

ج) مرحلة التقسيم :

وفي هذه المرحلة يتم تجميع الوحدات المتشابهة والتي امكن التعرف عليها في مرحلة التحليل ، والتى يتم استكمال المعلومات عنها من خلال العمل الميداني .

٥- عناصر تفسير الصور :

عند تفسير الصور من أجل مورد محدد فان التحليل لابد أن يعتمد علي العناصر ذات العلاقة بهذا المورد ، فاخصائى التربة علي سبيل المثال لابد أن يتعامل مع العناصر التي لها علاقة مباشرة مع التربة ، وهذه العناصر تكون مرتبطة بالوحدات التضاريسيه Land scape والتي في الغالب تحتوى كل وحدة علي نوع معين من التربة . وهناك ثلاث علاقات بين العنصر الذى يتم اختياره والمورد المراد دراسته وهي :

أ) العلاقة المباشرة :

ونعني بذلك مايمكن مشاهدته مباشرة علي الصورة والذى يعتبر خاصية من خصائص المورد المعني بالدراسة مثال ذلك لون التربة ، وشكل فروع الاشجار .

ب) أن يدل العنصر علي ظروف معينة لتكوين المورد المعني بالدراسة مثال ذلك ، الانحدارات المختلفة الظروف المختلفة للصرف (البذل) .

ج) أن علي الاختلاف في توزيع المورد ، فاختلاف توزيع النباتات يمكن أن يكون نتيجة لاختلاف في نوعية التربة .

٦- **مميزات الاقمار الصناعية عن الصور الجوية الاخرى :**

تتميز صور الاقمار الصناعية عن باقي الصور الجوية بالاتي :

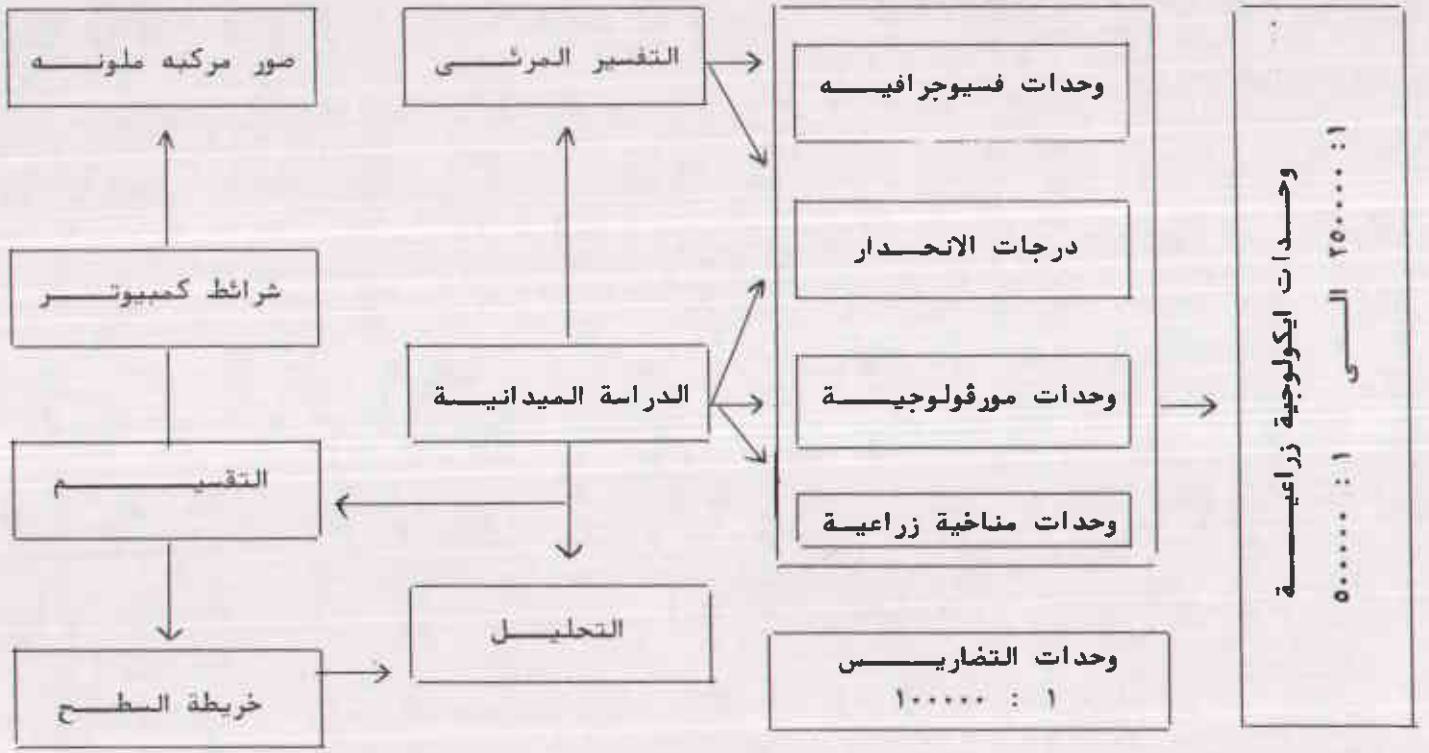
أ) قليلة التكلفة .

ب) تتوفر هذه الصور لكل المساحات الارضية والتي أخذت في اوقات خلو السماء من السحب والذى يصعب تحقيقه مع التقنيات الاخرى للتصوير .

ج) ان التصوير المتكرر باستخدام تكنولوجيا الاقمار الصناعية يعتبر مفيدا في عملية التقييم والمتابعة للتغير في الظواهر الارضية مثال ذلك ، ظاهرة التصحر ، ظاهرة الفيضانات .

د) يمكن انتاج صور مركبه ملونه باستخدام الاجهزة المناسبة .

و) تتوفر في شكل شرائط أو اسطوانات كمبيوتر .



طريقة تكوين الخرائط الايكولوجية الزراعية

(المرجع 1984 Bruneau & Kilian)

٥ ـ ٢ ـ ٣ القياسات الحقلية والمعملية للتربة

د٠ ماجده ميرغنى محمد ـ الاستاذ عبدالله الامين بدوى

أ ـ الاسس النظرية للقياسات الحقلية للتربـــة

مقدمـــة :

من المعروف أن التربة هي العمود الاساسي الذى لايمكن الحديث عن الانتاج الزراعى دون البدء به. فنوعية التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولجية هى التى تحـدد نوعية المحاصيل التي من الممكن زراعتها. وقبل البدء في أى مشروع زراعي لابد مـــن فحص خصائص تربة ذلك المشروع ، لمعرفة ماهي عليه أولا ولعمل اللازم من المعالجـات الاخرى لتحسين خصائصها ثانيا للحصول منها علي أوفر عائد اقتصادى ٠

وسوف نتناول في هذه المحاضرة الاسس النظرية لتلك القياسات علي النحـــــو الاتـــي :

١- الفحص العام للتربة ٠
٢- الفحص الدقيق

١- الفحص العام :

وذلك بزيارة الفاحص للارض ووصفها وتسجيل ملاحظاته عليها ولايختلـف الفحص العام للاراضي في حالة المشروعات الصغيرة العامة أو الخاصة عنه فى حالة الفحص العام لتصنيف أراضي المنطقة من ناحية البيانات الواجب تسجيلها ٠

ونوجز فيما يلي أهم البيانات التي يجب علي الفاحص أن يقوم بتدوينها :

١- الموقع : يحدد الموقع علي الخريطة ويوصف علي الطبيعة، أيضـا يذكر قربه وبعده من طرق السيارات أو القرى المجاورة والمعالـــــم الرئيسية وأقرب المدن اليه ٠ وموقعه من أقرب موارد المياه (لاهميتهـا في حالة قيام مشروع زراعي) ايضا ارتفاع الموقع عن سطح البحر ٠

٢- الاستواء : يجب مراعاة درجة الاستواء بالمنطقة بصفة عامـــــة واستواء الموقع بصفة خاصة ويقارن ذلك بخطوط الكنتور علي خريطـــة المنطقة المستعملة وذلك ما لاهمية استواء المنطقة من اختيار طريقـة الرى واتجاه المصارف الداخلية كما ان تسوية المنطقة تحتاج الي تكلفـة اضافية ٠ ومن المهم ايضا تسجيل مدى تعرض المنطقة للسيول والاضـرار

التي تسببها والاجراءات الواجب اتخاذها للسيطرة عليها • وكـــــذا وجود المرتفعات والمنخفضات والكثبان الرملية •

٣- الري : من الضروري جدا أن يسجل الفاحص وصفا لمصدر المياه بعد معاينته • وذكر نوع هذا المصدر وكذلك وصف الالات ـ اذا وجدت التي تستعمل في رفع المياه مع ذكر نوعها وقوة الرافعة وسعتهـــــا وحالتها الراهنة مع تحديد مصادر المياه علي الخريطة مبينا بعدهـــا عن الموقع الذى تحت الفحص •

٤- الصـرف : للصرف اهمية بالغة في الحفاظ علي نوعية التربـــة لذا وجب علي الفاحص ان يعطي موضوع الصرف اهتماما خاصا فيسجـــل كل الملاحظات الضرورية وان لم يوجد صرف فعليه ان يمسح المنطقـــة ليقترح الموقع الذى من الممكن انشاء المصرف عليه ولاهمية هذا الجانب من الضرورى ان يسير العمل فيه جنبا الي جنب مع جميع عمليـــات الاستصلاح •

٥- انحدار الارض : ويعرف ذلك من خطوط الكنتور علي الخريطـة ومن الصور الجوية او من معاينة الارض ويسجل الفاحص في ملاحظاتـــه درجة انحدار الارض واتجاه هذا الانحدار ولهذه الملاحظات اهمية كبـرى عندما يكتب تقريره عن الارض مقترحا طريقة الرى واتجاه مجارى المياه سواء للرى او الصرف •

٦- الغطاء النباتي : وجود الغطاء النباتي دليل مهـــم على نوعيـة التربة ، فانعدام هذا الغطاء يدل علي رداءة نوع التربة التي ربما تكون في الغالب تربة ملحية أو شديدة الجفاف ومتصحرة •

أما في حالة الاراضي المزروعة فيجب ان يسجل نوع المحصـــولات فحالة نموها وما يظهر عليها من اعراض وأى ملاحظات اخرى ربما تكون مفيدة •

فمثلا وجود بعض المحاصيل مثل القمح والذرة والفول المصـــرى يدلون علي عدم ملوحة التربة لحساسيتهم الشديدة تجاه الملوحة • كمـــا تبدو النباتات النامية في الاراضي المالحة ذات لون أخضر غامق ، ويكون نمو النباتات فيها غير منتظم وقد تتخلله مساحات بها نباتات قصيـرة أو خالية تماما من النباتات •

سطح الارض :

يسجل الفاحص وصفا لسطح الارض من ناحية التشقق ووجود المستنقعات أو المسطحات المائية بجانب ملاحظاته عن الغطاء النباتي ، وكذلك الاملاح علي السطح ووجود الاحجار والصخور وحجومها وكثافة الغطاء النباتي علي سطح الارض ومقدار الجهد الذى يبذل للتخلص منه لاعداد الارض للزراعة وفلاحتها .

الظروف السكانية :

يقصد بذلك كثافة السكان بالمنطقة المحيطة وتوفر الايدى العاملة والحرفة الاصلية لهم وهل هم من الرعاة أم المزارعين .

٢- الفحص الدقيق :

بعد اكمال الفحص العام يصبح لدى الفاحص صورة واضحة يستطيع علي ضوئها وضع الخطة التي يسير عليها في تنفيذ الفحص الدقيق . ويتم هذا الفحص لعدد من المؤشرات أهمها :

١- تصنيف الاراضي في المساحات الكبيرة ، تصنيفا علميا .
٢- تقسيم المساحات الكبيرة حسب درجة صلاحيتها للزراعة .
٣- فحص الاراضي الملحية والقلوية لوضع خطة لاستصلاحها .
٤- تقدير الخصوبة .
٥- تقدير صلاحية الارض للزراعة ويتم ذلك باتباع الخطوات الاتية :

- وصف لقطاعات الارض في مساحة معينة مع توقيعها علي الخريطة .
- تصريف المعادن والصخور السائدة بالارض .
- تصريف النباتات السائدة .
- تقدير صلاحية المياه للرى .
- يتلو ذلك الفحص حسب الغرض المقصود .

١- وصف قطاعات الارض :

تحفر القطاعات بابعاد تمثل المساحة المحيطة بها والقطاع عبارة عن حفرة في الارض ١ر٠ × ١ر٥ متر ويصل عمقها اما الي الطبقة الصخرية أو الي عمق ١ر٥ - الي ٢ر٠٠ متر لابد ان يكون الجانب الاقل عرضا مواجها للشمس حتي لاتؤثر الظلال علي لون الطبقات ويدرج أحد الجوانب ليسهل علي الفاحص النزول لفحص القطاع والخروج منه .

ينزل الفاحص في القطاع ويفحص الجانب المواجه للشمس مستعينا " بمنقرة " للتعرف علي درجة تماسك الارض ويقوم بتحديد آفاق القطاع أو الطبقة حسب لونها أو درجة التماسك فيها أو قوامها • ويسجل الفاحص وصفا دقيقا للقطاع فيذكر بوضوح النقاط الاتية :

١- سمك كل أفق أو طبقة وبعدها عن السطح •

٢- لون الارض بكل طبقة ويلاحظ استعمال الالوان القياسية Munsell's chart ولكل لون فيها اصطلاح خاص متفق عليه • يحدد اللون بعد تجفيف التربة لتأثير الرطوبة على اللون •

٣- المكونات الاساسية للطبقة فيذكر ما اذا كانت مكونة أساسا من المادة العضوية او الاملاح المتزهرة او الجبس أو الزلط اذا لوحظ شيء من ذلك ونسبة هذه المكونات تقريبا •

٤- يقدر قوام الارض في كل طبقة تقريبا بواسطة اليد •

٥- البناء •

٦- القوام : ويقدر القوام لكل أفق بواسطة اليد •

٧- الليونة •

٨- الرقم الهايدروجيني - PH - باضافة حامض الهايدروكلوريك وتوجد وسائل بسيطة لاجراء هذه الاختبارات الاولية بالحقل •

٩- التجمعات أو العقد أو العروق التي قد توجد في القطاع مثل عقد كربونات الكلسيوم او الجبس وحدهما او مع الحديد او المنجنيز •

أخذ العينات :

توخذ العينات في كل أفق بالقطاع

أنواع العينات :

١- كل عينة تمثل الافق الذى تأخذ منه وتعبأ في أكياس من القماش او الورق او البلاستيك •

٢- توخذ العينات في بعض الاحيان دون تكسير حتى لايتغير بناؤها ويكون ذلك في حالة الرغبة في معرفة درجة النفاذية •

٣- تؤخذ العينات بواسطة ايديمه Auger او بالطريقة العادية •

تصنيف العينات المأخوذة بالايديمة عامة بجوار بعضها لمقارنتها وفحصها ثم تعبأ في الاكياس •

ويلاحظ في جميع الحالات ان يوضح في العينة رقمها ورقم القطاع والافق المأخوذة منه وترسل الي المعمل لاجراء التقديرات المطلوبة •

ب ـ الاسس النظرية للقياسات المعملية للتربـــة

اعداد
الاستاذ عبدالله الامين بدوى

الغرض من هذه الورقة اعطاء المشاركين فى الدورة فكرة مبسطة وسريعة عن مـــا يقوم به معمل ادارة صيانة التربة واستثمار الاراضى وبرمجة المياه فى مجال تحاليل التربة وليس الدراسة المتكاملة لهذه التحاليل، مع علمنا التام بأن بعض المشاركين فى هـــذه الدورة أتوا من اقطار شقيقة لديها من الخبرة ومن الامكانات ما يفوق ما لدينا راجيـــن أن يؤدى هذا التقديم وما يتبعه من مناقشة الى تكامل الخبرات وتطوير العمل البحثى فـــى وطننا العربى.

نحن نعلم يقينا ان معملنا فقير فى المعدات الحديثة وفى الكوادر الوسيطـــة المدربة جيدا ولكن ذلك لم يحل دون أن يقوم هذا المعمل بامداد العلماء والخبـــراء بما يحتاجونه من معلومات عن التربة والمياه ساعدتهم فى استصلاح واستزراع كثيرٍ مـــن الاراضى التى لم تكن تزرع.

ان العمل فى تنمية الموارد الارضية والمائية وغيرها يحتاج الى جهد الكـــوادر الوسيطة من فنيى المختبرات وغيرهم كما يحتاج لجهد العلماء ، ولكننا نلاحظ اهمـــالا لتأهيل وتدريب هذه الكوادر الوسيطة فى العالم العربى ونأمل أن تتبنى المنظمة العربيـــة للتنمية الزراعية برنامجا متكاملا لتدريب هذه الكوادر لفترات تمتد الى شهور وليس فقط أيام أسوة بمنظمات عالمية كمنظمة الزراعة العالمية وهيئة الطاقة الذرية العالمية خاصـــة وان مثل هذا التدريب متاح داخل الوطن العربى اذ ان بعض الدول العربية قطعت شوطـــا معتبرا فى مجال عمل المختبرات .

بعد هذه المقدمة اعود لاجراء التحاليل على التربة بمعامل ادارة صيانة التربـــة بالسودان منوها الى أن مرجعنا الرئيسى فى هذا المعمل هو الكتاب رقم ٦٠ لوزارة الزراعة الامريكية المعنون " تشخيص وتحسين الاراضى المحلية والقلوية ".

(Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils)

تصلنـــا عينـــات التربـــة فـــى اكيـــاس مـــن البلاستيـــك او القماش السميك فنعطيها ارقاما متسلسلة بعد تدوين البيانات ونجففها هوائيا ان كانت رطبة ، ثم نسحنها فى هاون خشبى بمطرقة من الخشب ايضا وبطريقة خفيفة تسمـــح بفصل حبيبات التربة عن بعضها دون تكسيرها . بعد ذلك نغربلها فى غربال (منخـــل) قطر فتحاته ٢م.م . وبذلك تكون التربة جاهزة للعمل عليها .

التوزيع الحجمي لمكونات الارض : (Mechanical Analysis)

الطريقة المتبعة لدينا هي طريقة الهايدروميتر والغرض من هذا التحليل هو تقدير التوزيع التكراري لاحجام الحبيبات المكونة للتربة ومن ثم قوام التربة ولذلك نأخذ ٥٠ جرام من التربة ونخلصها من المواد اللاحمة مثل المادة العضوية (باضافة فوق أكسيد الهايدروجين (H_2O_2) وكربونات الكالسيوم باضافة حامض الهايدروكلوريك المخفف وبعد غسل التربة بالماء المقطر تنقل التربة الى اناء التفريق ويضاف اليها ٥٠ مل من محلول الكالجون ١٠٪ وحوالي ٤٥٠ مل ماء ويقلب الخليط لمدة ٥ دقائق ثم ينقل الى مخبار الترسيب ويكمل الى ١٠٠٠ مل بالماء ، ثم يحرك من اسفل الى اعلا والعكس .

نأخذ القراءة الأولى بعد ٤٠ ثانية والثانية بعد والثالثة بعد
وبذلك نوجد النسبة المئوية للرمل والسلت والطين ومن هذه النسب نوجد قوام التربة من مثلث القوام .

حموضة وقلوية الارض pH

يمكن قياس الـ pH عن طريق الدلائل (Indicaters) ولكننا نستعمل جهاز قياس الـ pH وهو جهاز يعتمد على قياس فرق الجهد (Potential Difference) بين قطبين (Electrodes) احدهما يتوقف جهده على التركيز النشط لايونات الايدروجين في المحلول المختبر ويسمى قطب الزجاج (Glass Electrode) والقطب الثاني لا يتوقف جهده على تركيب المحلول ويسمى القطب القياسي (Reference Electrode) والفرق بين القطبين مقياس التوكيز النشط لايونات الايدروجين pH . وسنتعمل لهذا القياس اما عجينة مشبعة من التربة او معلق تربة في الماء بنسبة ١:٥ او الاثنين كل على حده

مستخلص التربة : Soil Extract

نأخذ ٥٠٠ جرام او اقل من التربة ونضيف اليها الماء من مخبار تدريجيا مع التحريك المستمر حتى تتكون لدينا عجينة لامعة سهلة الانضمام الى بعضها عند فصلها وبقياس الماء المضاف للتربة تحسب نسبة التشبع في المائة (Saturation Percent) تترك العجينة لمدة ساعة ثم نرشحها في قمع بخنر (Puchner) تحت ضغط منخفض لنحصل على مستخلص التربة الذي تجرى عليه اختباراتنا واعتقد انه اقرب لتمثيل الحالة الطبيعية في الارض المروية من المعلقات الاخرى بنسبة ١:٥ او ١:١٠ .

التوصيل الكهربائي : E. C.

التوصيل الكهربائي للمستخلص يتناسب طرديا مع تركيز الاملاح في المستخلص ولذلك فهو يعطي فكرة عن كمية الاملاح ونحن نستعمل (Wheatstone Bridge) وهو الانسب لانه يستطيع قياس التوصيل الكهربائي في اقل كمية من المستخلص كما انه

يعطى هذا التوصيل بالملموز فى السنتمتر المكعب . اما الجهاز الاخر الذى نستعمله فهو جهاز Dionic ويعطى النتيجة بالمايكروموز فى السنتمتر المكعب ولكنه يحتاج لكمية اكبر من المستخلص .

الكالسيوم والماجنيزيوم :

لتقدير هذين العنصرين نستعمل طريقة المعايرة بمحلول الاثالين - دايمين تترا أستيت E. D. T. A. ذو الاساس ٠٢ر وهذا المحلول يتفاعل مع كثير من العناصر الا اننا باختيار الدليل المناسب والتحكم فى الـ pH يمكننا قياس العنصر المعين وفى هذه الحالة نستعمل الدليل ايريوكروم بلاك تى Eriochrome Black ونرفع الـ pH الى ٨ر٢ - ٨ر٥ باضافة مونيوم Buffer او البوراكس .

الكالسيوم :

نستعمل طريقة المعايرة بنفس المحلول السابق مع تغيير الدليل الى ميروكسايد (أمونيوم بيربيوريت Ammonium Purburate) مع رفع الـ pH الى اكثر من ١٠ باضافة هايدروكسيد الصوديوم .

الماجنيزيوم :

نوجده بطرح الكالسيوم من الكالسيوم والماجنيزيوم والبايكربونات.

الكربونات :

نستعمل طريقة المعايرة بحامض الكبريتيك ذو الاساس ٠٢ر وذلك باضافة نقط من دليل الفينول فثالين الى العينة فاذا تحول لونها الى الوردى دل ذلك على وجود الكربونات فنعايره بالحامض وان لم يظهر اللون الوردى دل ذلك على عدم وجود الكربونات فنقدر البايكربونات فى نفس العينة باضافة نقط من دليل Methyl Orange ونعايره بالحامض .

الكلوريد :

هذا ايضا عن طريق المعايرة بمحلول نترات الفضة ذو الاساس ٠٢ر وباستعمال كروميت البوتاسيوم كدليل . فنسبة لزيادة نشاط ايونات الكلوريد فانه يتفاعل اولا مع نترات الفضة لينتج كلوريد الفضة ذو اللون الابيض وعندما تتفاعل كل ايونات الكلوريد ليبدأ التفاعل مع ايونات الكروميت لينتج كروميت الفضة ذو اللون الاحمر فنأخذه كنقطة النهاية للمعايرة .

الصوديوم البوتاسيوم :

عن طريق جهاز اللهب (Flame Photometer) وهو يقوم على حقيقة

ان كل عنصر عندما يحرق فى اللهب يعطى لونا خاصا به وحدة اللون تتناسب طرديا مع تركيز العنصر ولذلك وباستعمال المرشح المناسب (Filter) وبتحضير تركيزات مختلفة من كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم يمكن عمل رسم بيانى احد محوريه يمثل قراءة الجهاز والمحور الاخر يمثل التركيز وبذلك يمكن معرفة تركيز اى من العنصرين فى العينة.

المادة العضوية :

يقوم تقدير المادة العضوية على اساس أكسدة المادة العضوية بمحلول دايكروميت البوتاسيوم . ولذلك فاننا نضيف ١٠ مل من محلول اساسى دايكروميت البوتاسيوم ل ٤ جم من التربة ونضيف ٢٠ مل من حامض الكبريتيك المركز الذى يعمل كمساعد للتفاعل ومصدر للطاقة الحرارية ،التى يحتاجها التفاعل . ثم نعاير ما تبقى من دايكروميت البوتاسيوم بعد تمام الاكسدة بمحلول كبريتات الحديد ثنائى التكافؤ فى وجود الفيريون كدليل.

٥ ـ ٢ ـ ٤ الطرق المتبعة في تصنيف التربة وتقييم صلاحيتها

(د٠ محمد جمال احمد يونس ـ د٠ تاج السر بشير عبدالله)

١ـ الارض كجسم طبيعي :

تعنى الدراسة البيولوجية دراسة الارض كجسم طبيعي في وضعه او في مكانه الطبيعي ويقصد بذلك دراسة الارض كوحدة طبيعية من وجهة منشأها وتكوينها وتوزيعها تبعا لعوامل تكوينها المختلفة وذلك من خلال عمليات تكوين الاراضي المختلفة والتى تنعكس فى قطاع التربة على هيئة صفات يمكن دراسة معظمها في الحقل وتسمى صفات الارض المورفولوجية Soil Morphological Properties وهي الصفات التى يمكن دراستها في الحقل باستخدام الحواس الطبيعية للانسان كالنظر واللمس والشم ٠٠٠ مع الاستعانة ببعض الادوات البسيطة كأدوات الحفر وبعض الكيماويات التى تتناسب مع طبيعة الدراسة الحقلية ٠

هذه الدراسة المورفولوجية رغم انها احدى وسائل دراسة الارض الا انه لايمكن الاستغناء عنها او استبدالها بوسائل اخرى ، حيث انها تعطى معلومات وتوضح صفات اساسية للارض في مكانها الطبيعى لايمكن تحديدها باى وسيلة اخرى مهما بلغت وقتها٠ ويكفى ان نأخذ صفة واحدة كصفة تمييز الافاق والتى يستحيل دراستها او تحديدها الا بالطريقة المورفولوجية ، ويتضح لنا فيما بعد اهمية صفة تمييز الافاق، ويكفي ان نقول انها تعتبر الركيزة الاولى والاساسية في تقسيم الارض Soil Classification والتى زادت أهميتها القصوى حيث تعتبر حاليا اساس التقسيمات الحديثة التى تبدأ وتعتمد على مايعرف بافاق الارض التشخيصية Diagnostic Soil Horizons والتى يستحيل تحديدها الا بالدراسة المورفولوجية ٠

لقد ادى استخدام هذه الافاق التشخيصية الى تغيير جوهرى في تقسيم الاراضي حيث اصبح الافق التشخيصى بخصائصه المحددة والمقاسة هو المعيار او الوسيلة للتعرف على نوعية الارض ومكانها في التقسيم بطريقة منطقية محددة لامجال فيها للمناقشات او الاجتهادات النظرية بين المدارس المختلفة والتى ادت ولزمن طويل الى تعقيد المفاهيم البيولوجية وما يستتبعها من نظريات وتقسيمات على اسس مختلفة ومتباينة شكليا مما جعل هذه التقسيمات قاصرا ومحددا ومشروطا بشروط قد لاتتوفر في كل مكان ٠

فالمفروض في التقسيم او تصنيف الاراضي انه لغة مشتركة محددة ومبسطة يمكن التخاطب بها بين العاملين في مجالات دراسة الاراضي وبالتالى امكانية الاستفادة بها في نقل المعلومات والخبرات من منطقة لاخرى او من بلد الى اخر ٠

٢ـ الغرض من تقسيم الارض :

الغرض من تقسيم الاراضي هو تنظيم وايجاد العلاقة وتوضيح الاختلافات بين انواع

الاراضي المختلفة وذلك باعطائها اسماء مستمدة من خصائصها على اسس متفق عليهـــا في صورة مستويات تقسيمية تبعا لاهمية خصائصها. وهناك غرض هام لتقسيم الاراضي وهـو ايجاد لغة مشتركة قائمة على اسس معروفة في كل نظام تقسيمي وذلك لسهولة نقـــل المعلومات ومقارنة الدراسات الخاصة بكل نوع من الاراضي في البلاد او المناطق المختلفة. ونظرا لتباين الدول في درجة تقدمها وتطورها العلمي فان تقسيم الاراضي يلعب دورا هاما في استفادة الدول النامية بخبرات ومعلومات الدول المتقدمة في عمليات استصلاح واستغلال الاراضي التي تتشابه في خصائصها من حيث اتباع الاساليب العلمية المتطورة والخاصـــة بهذه العمليات من حيث الاسلوب والمقننات المائية ونظم الري واستخدام الالات الزراعية ونوعية البذور ثم كيفية معالجة اى مشكلة تطرأ على انواع الاراضي المتشابهة وامكانيـــة التنبؤ بحدوث مشكلة معينة وكيفية التغلب عليها.

وتقسيم الاراضي يختلف في طبيعته ونوعية خصائصه حسب الغرض منه، لذلك فهناك نوعان من تقسيم الاراضي :-

١- تقسيم طبيعي Natural Classification

ويقوم على اساس خواص الارض التكوينية اى الخصائص البيولوجية وما اكتسبته نتيجة لسيادة عامل معين من عوامل تكوين الاراضي، وقد يسمى تقسيم بيدولوجـــــي Pedological Classificaion ويكون بمثابة الاساس العلمي الدائم لاى تقسيمات اخرى، وعليه فهو تقسيم متعدد الاغراض.

٢- تقسيم صناعي Artificial (Technical) Classification

ويشمل انواع التقسيمات الخاصة باستعمال الاراضي اى من الوجهة التطبيقية، ويكـون محدود الغرض كتقسيم الاراضي من حيث درجات الملوحة او نسبة كربونات الكالســـيوم او نسبة وجود عنصر غذائي معين. ويضم مايعرف بتقسيم الاراضي على حسب قدرتهـــا الانتاجية Land Capability حيث يأخذ في الاعتبار العوامل المحددة لانتاجية الارض وكذلك العوامل الاقتصادية وعليه تحدد اثمان وايجارات الاراضى وقيمة الضـــرائب المفروضة عليها وكل مايتصل باستغلال الاراضي.

٣- وحدات تقسيم الاراضي :

هناك اختلاف بين نظم التقسيم العالمية يتمثل في نوعية العامل او الوحـــــدة النوعيـــــة التى يقوم عليها النظام التقسيمي، واغلب النظم كانت ولعهد قريـــب تأخذ القطاع الارضى بأفاقه الرئيسية ودرجات تطورها - كأنعكاس للعوامل البيئيـــة - كوحدة للتقسيم. ثم وجد ان القطاع الارضي لايعتبر ممثلا لنوعية الارض حيث انه يمثـــل اتجاها واحدا وهو الاتجاه الرأسي، فاستبدل بأخذ وحدة متكاملة في كل الاتجاهـــات سميت وحدة الارض Soil Individual حيث تؤخذ طبيعة وظروف سـطح الارض في الاعتبار واعتبر البيدون Pedon هو الوحدة الحجمية الممثلة لها في الدراسة.

وتقوم التقسيمات على اساس اخذ صفة مميزة Differentiating Characteristic كأساس للتقسيم ثم يتدرج التقسيم لمستويات اقل على اساس صفات اقل تمييزا مثل الصفات التابعة او المرافقة Accessory Characteristic وهى الصفات التى تصاحب او تنعكس عن الصفات المميزة ، ثم ينتهى بالصفات التى لاتعكس او ترتبط بالصفات المميزة وانما توجد لظروف خاصة او ظروف محلية طارئة وهى الصفات التى يعرف مضمونها من اسمها وهى Accidental Characteristics

منذ ظهور التقسيم الامريكي الحديث ظهرت فكرة افاق الارض التشخيصية والتى تقوم على اساس صفات مقاسة ومحددة كميا وبعيدة عن الافتراضات النظرية وتشمل كل من الصفات المورفولوجية والصفات المقدرة معمليا٠ ولذلك اصبحت هى الاساس الذى تقوم علية معظم التقسيمات الطبيعية الحديثة ، نظرا لتحديدها ووضوحها وشمولها لكل خواص الاراضى الهامة ، فبدراسة وحدة الارض مورفولوجيا ثم اجراء التقديرات المعملية تحدد خواص الافق التشخيصى ومنه مباشرة يمكن تحديد رتبة او مرتبة التقسيم ثم التدرج في المستويات الاقل بناء على مجموعة خواص مقدرة مورفولوجيا او معمليا او على اساس عناصر المناخ كدرجة الحرارة او كمية الرطوبة او اى عوامل بيئية اخرى ٠

لقد ادى ظهور فكرة الافاق التشخيصية الى ثورة حقيقية في نظم التقسيم حيث اصبح من الممكن وضع اى ارض مهما كانت ظروفها في مكانها التقسيمى وذلك بتحديد نوع الافق التشخيصى المميز لها٠

٤ـ نظم تقسيم الاراضي :

نظرا لتطور علم الاراضى فان هناك العديد من نظم التقسيم التى واكبت هذا التطور، حيث تختلف في الاساس الذى قامت عليه وفي بناء هيكلها٠ ورغم التقارب النسبي في افكار علماء الاراضي في العالم الا انه مازال هياكل تقسيمية مختلفة تقوم على أسس مختلفة ، ولايتسع المجال لتناولها جميعا ، ولكن سنذكر باختصار مثال لتقسيم قديم نسبيا ونظام حديث ثم نظام دولى تتمثل فيه معظم انظمة التقسيم العالمية وذلك على النحو التالى :ـ

٤ـ١ نظام قديم:

ويعرف بنظام العالم الامريكي Marbut حيث انه آخر من ادخل عليه تعديلات وللحقيقة فان الذى وضع اسس هذا النظام هو العالم الروسى Dokuchaev ثم طوره تلميذه العالم Sibirtzer وكانا اول من ادخلا فكرة اقامة تقسيم على اساس سيادة عوامل تكوين الاراضي وتباينها٠ وتقسم الاراضي في هذا النظام على النحو التالى :ـ

أ) اراضي يسودها تأثير عامل المناخ اساسا ثم عامل الاحياء ، حيث تختلف نوعيات الاراضى باختلاف النطاق المناخى Climatic Zone ولذا اطلق عليها الاراضي النطاقية Zonal Soils مثل الاراضي

الصحراوية Desert Soils والاراضي السوداء Chernozem Soils واراضي البراري Prairie Soils وهذه المجموعة تختلف فيما بينها حسب كمية المياه التى تخترق القطاع. واعتبر Marbut ان عمق افق كربونات الكالسيوم يعكس بالاضافة الى لون الارض الذى يتأثر بالغطاء النباتي كصفة مميزة لمجموعة الاراضي التى اطلق عليها اسم Pedocals وتوجد هذه المجموعة في المناطق الجافة وشبه الجافة . اما مجموعة Pedalfer والتى تشمل اراضى البودزول واللاتيريت والتى توجد في المناطق الرطبة وتتباين في صفاتها حسب موقع افق تجمع الحديد والالومنيوم.

ب) اراضي يسودها تأثير عامل الطبوغرافية او مادة الاصل. اى يكون تكوينها واهم خصائصها مرتبطا بطبيعة شكلها الطبوغرافي كتكوين الاراضي الملحية التى يؤثر فيها من خلال مستوى الماء الاراضي خصوصا في المناطق الجافة، او تكوين اراضي Terra Rosa واراضي Rendzena التى تتكون اساسا على مواد من اصل جيرى . هذه الاراضي وان كانت تحكمها ظروف مناخية او نطاق مناخى معين الا انها تمثل حالات خاصة تحت هذا النطاق نتيجة لعامل الطبوغرافيا او مادة الاصل ولذا سميت الاراضي التحت نطاقية Interzonal Soils

جـ) اراضي لا تخضع في تكوينها لعوامل تكوين الاراضي وانما تكون مرتبطة بظروف جيولوجية معينة كالاراضي الرسوبية بانواعها المختلفة والتى تتميز بوجود قطاع جيولوجى Geological Profile واطلق عليها الاراضي اللانطاقية Azonal Soils

٤-٢ نظام التقسيم الامريكي الحديث :

يعتبر هذا النظام من اشمل وادق نظم التقسيم المعروفة ، وقد حل كثيرا من مشاكل التقسيم التى كانت تقابل المشتغلين بعلوم الاراضي خصوصا في عمليات حصر الاراضي . ويعتبر هذا النظام نموذجا لثمرة جهود وتعاون كثير من العلماء وان كان يقترن احيانا باسم العالم Gcy Smith الذى قدمه في عام ١٩٦٠ ومهد له في كثير من المؤتمرات العلمية .

ويتميز هذا النظام عموما بالاتى :-

أ) انه قام على اساس محاولة استيعاب جميع انواع الاراضي في العالم .

ب) انه مبنى على اساس الافاق التشخيصية ، اى انه بمعرفة الافق التشخيصى السائد يمكن تحديد مكان الارض في التقسيم مباشرة .

ج) انه يعتمد على صفات مقاسة ومحددة وكلها صفات منطقية وميسرة ٠

د) ان اسماء وحداته التقسيمة على كل المستويات مأخوذة او مشتقة من اصل لاتيني ولهذا السبب يعزى انتشارها عالميا ٠

هـ) انه متعدد المستويات Multicategories حيث يضم ثمانية مستويات تقسيمية وهي الرتب Orders- تحت الرتب Sub-Orders المجاميع العظمى Great Groups تحت المجاميع Sub - Groups العائلات Families السلاسل Series الانواع Types والمراحل Phases

و) من التسمية يمكن معرفة نوعية الارض ومكانها في التقسيم مباشرة حتى المستوى المذكور في الاسم ، حيث يتكون الاسم من عدة مقاطع يعبر كل منها عن مستوى تقسيمي معين ، وهذه من الصفات الهامة المميزة لهذا التقسيم ٠

٤-٢-١ أهم الافاق التشخيصية التي يقوم عليها النظام:

تقسم هذه الافاق بناء على موضعها الى :-

أ) آفاق تشخيصية سطحية Surface Diagnostic Horizons

مثل :-

Molic : افق غامق اللون Chroma =٤ فأقل ، Value ادنى من ٣,٥ اذ كانت الارض رطبة ، و ادكن من ٥,٥ اذا كانت الارض جافة) نسبة المادة العضوية لاتقل عن ١٪ ، سمكه في حدود ١٨ سم ، نسبة التشبع بالقواعد اكثر من ٥٠٪ ، المحتوى الفوسفوري لايزيد عن ٢٥٠ جزء في المليون ٠

Ochric :- افق ضعيف التكوين وقليل السمك يتميز بلونه الفاتح حيث ان كل من Chroma , Value اكبر من ٣,٥ سواء الارض جافة أو رطبة ٠

Umbric : به نسبة التشبع بالقواعد اقل من ٥٠٪ اى انه حامضي التأثير نسبيا ويتميز بمعظم خصائص افق Mollic

ب) آفاق تشخيصية تحت سطحية Subsurface Diagnostic Horizons

وهي افق تجمع الطين المنقول بشرط وجود دلائل انتقال الطين وتعرف مورفولوجيا باسم Clay Skins ولها شروط ومواصفات معينة ٠

Natric : وهو حالة خاصة من الافق السابق ويميز الاراضي القلوية ، حيث يزيد الصوديوم المتبادل عن ١٥٪ من مجموع الكانيونات المتبادلة · وبناؤه عمودى او منشورى ·

Cambic : تجمع محلى للطين اى ليس نتيجة الانتقال ·

Spodic : افق تجمع الدبال والاكاسين السداسية على صورة غروية ·

ج) آفاق تشخيصية تختلف في موضعها :

Calcic. وهو افق تجمع كربونات الكالسيوم الثانوية اى المنقولة · لايقل السمك عن ١٥ سم ومحتوى كربونات الكالسيوم لايقل عن ١٥٪ ، وتزيد ٥٪ على الاقل عن الافق الذى يليه ·

Gypsic : وهو افق تجمع الجبس الثانوى ، سمكه اكثر من ١٥ سم حاصل ضرب السمك بالسنتيمتر × النسبة المئوية للجبس لاتقل عن ١٥٠ ، ويزيد بمقدار ٥٪ عن الافق الذى يليه·

Salic : افق تجمع الاملاح الذائبة الثانوية · النسبة المئوية للاملاح لاتقل عن ٢ وسمكه لايقل عن ١٥ سم ، حاصل ضرب السمك × النسبة المئوية لاتقل ٦٠ ·

وبناء على وجود افق تشخيصى معين يمكن تحديد الرتبة ومن امثلة الرتب التى يشملها هذا التقسيم الاتي :-

رتبة Entisols وتضم هذه الرتبة كل انواع الاراضي ذات القطاع غير المميز الى آفاق واضحة خصوصا الافاق تحت سطحية ، ولكن يشترط وجود افق سطحى وعادة مايكون افق Ochric . وكما يفهم من اسمها (Enti 0 Recent) تضم كل انواع الاراضى حديثة التكوين مثل الاراضى الرسوبية بمختلف انواعها · وعلى سبيل المثال نجد تحت الرتبة Aquents وهي تشمل معظم الاراضي التى تتعطل فيها عمليات التكوين او التمييز بسبب ارتفاع مستوى الماء الارضى · ويظهر هذا التأثير من الاسم التقسيمى فالمقطع Aqu مشتق من اسم الماء في اللغة اللاتينية ، المقطع ents مشتق من اسم الرتبة ·

ولو اخذنا تحت رتبة اخرى مثل Fluvents وهي تضم معظم الاراضي الرسوبية النهرية فنجد ان المقطع Ents مشتق من الاسم اللاتينى للنهر Vertisols والمقطع Fluv مشتق من اسم الرتبة ·

- رتبة Vertisols وتضم كل الاراضي الطينية التى يسودها معدن طين المورنتمور ولونايت الذى يتمدد بالابتلال وينكمش بالجفاف ، ومن هنا تنشأ ظواهر مورفولوجية معينة تعتبر مميزة او شرطا لوجود هذه الرتبة وهى:-
  - ظاهرة التشقق Cracking
  - ظاهرة Slickensides وهى تنشأ من تضاغط جوانب أسطح الحبيبات في الطبقات تحت السطحية نتيجة لتبادل التمدد والانكماش .
  - ظاهرة Gelgai وهى تظهر على هيئة تموجات سطحية وتنشأ نتيجة التضاغط الداخلى الذى يصاحب دورة التمدد والانكماش .

- رتبة Aridisols وهذه تضم اراضي المناطق الجافة وتتميز بوجود أفق Ochric السطحى وواحد على الاقل من الافاق تحت السطحية الاتية :

Salic, Gypsic, Calcic, Argillic, Natric

وتضم رتبتين احدهما Argids وتتميز بوجود افق Argillic ، Natric ولها مواصفات خاصة . والتحت رتبة الاخرى هى Orthids حيث يوجد بها واحد أو أكثر من الافاق تحت سطحية الاخرى المذكورة .

٤-٣ نظام التقسيم الدولى : International System

وهو النظام الذى وضع من قبل منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO ومنظمة اليونسكو بغرض عمل خريطة موحدة شاملة لاراضي العالم ويتميز هذا النظام بالاتى :

أ) انه قائم على اساس الافاق البيولوجينية التشخيصية ، وهى نفس الافاق التشخيصية القائم عليها النظام الامريكى مع بعض التغييرات في اسماء الافاق فمثلا :

أفق	Argillic يسمى في هذا النظام	Agrillupic
وافق	Mollic يسمى في هذا النظام	Melanic

ب) ان اسماء وحداته أغلبها مشتق من اللاتينية مع اخذ اسماء من لغات مختلفة على ان يكون لها طابع ومفهوم تقسيمى متداول ، ولذا نجد ان وحداته تضم بعض اسماء من اصل روسى كاراضى Chernozem وبعض وحدات من التقسيم الامريكى والفرنسى .

ج) انه نظام مبسط حيث يحتوى على مستويين تقسيميين/وحدات Soil Units وتحت وحدات Sub - Units .

د) انه يحتوى على ٢٢ وحدة رئيسية وتضم كل وحدة عدة تحت وحدات .

ومن امثلة الوحدات الرئيسية للتقسيم :

- Flurisols وتتميز بوجود افق سطحى ضعيف على مواد رسوبية ٠
- Gleysols وتتميز بوجود افق اختزال G وتشمل كل الاراضى التى تحدث فيها عمليات اختزال ٠
- Podsols وتتميز بوجود افق Spodic .
- Cambisols وتتميز بوجود افق Cambic

٥- تقييم درجة صلاحية الارض :

ان تقييم درجة صلاحية الارض لاستخدام معين يقتضى دراسة مجموعة من المكونات تشمل المكون الطبيعي بعناصر مختلفة (تربة، مناخ، مياه، طبوغرافيا ٠٠٠ الخ) ، المكون الاقتصادى والاجتماعى (عدد السكان ، معدلات التزايد ، النشاط الاقتصادى ، الخدمات الاساسية ٠٠ الخ) بجانب رغبات وتطلعات المجتمع المعنى ٠

وهناك عدة طرق لتقييم درجة صلاحية الارض لاستخدا م محدد ولكن اكثر هذه الطرق شيوعا تلك التى خرجت بها منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO عام ١٩٧٨ وفيها يتم تقييم الارض اما طبقا للوضع الراهن ودون اجراء اى تحسينات عليها Current Suitability او يتم تقييمها بعد افتراض اجراء تحسينات عليها Potential Suitability .

وهذا النظام لتقييم الارض يحتوى على ثلاثة مستويات تقسيمية هي الرتبة Order والقسم Class وتحت القسم Sub-Class .

فدرجة الصلاحية تنقسم الى رتبتين ارض صالحة ويرمز لها بالرمز (S) وارض غير صالحة ويرمز لها بالرمز (N) ٠

والارض الصالحة تنقسم الى اربعة اقسام هي :

- ارض عالية الصلاحية ويرمز لها بـ S1
- ارض متوسطة الصلاحية ويرمز لها بـ S2
- ارض هامشية الصلاحية ويرمز لها بـ S3

اما رتبة الاراضي غير الصالحة فيرمز لها بـ (N1) ٠ وهذه تشمل قسمين الاو ل اراضي غير صالحة بوضعها الحالى ويرمز لها بـ N1 واراضي غير صالحة بصفة مستمرة ويرمز لها بـ N2 .

وتحديد تحته الاقسام Sub - Class فانه مرتبط بوجود العوامل المحددة لقدرة الارض على العطاء واستمرارية العطاء . مثال ذلك درجة تركيز الاملاح، التعريـــة ، طبوغرافيا السطح، الخصوبة .....الخ . سوف يعرض اثناء المحاضرة نموذج متكامل لكيفيـة اجراء عملية التقييم .

الخواص الخاصة للتربـــة

١ ـ مكونات الارض والخواص الظاهرية لها :

قبل الكلام عن الخواص الظاهرية (او المورفولوجية) للارض ، يجب أن نلم بشئ من مكونات التربة الاساسية • فالتربة جسم غير متجانس بطبيعة تكوينها فهى تحتوى علـــى ثلاثة اجزاء رئيسية كما هو موضح بالشكل رقم (١) كما يلى :-

أ ـ الجزء الصلب :

يشمل حبيبات التربة والمواد العضوية وهو الوسط الذى ينمو فيه جذر النبات•

ب ـ الجزء السائل :

وهو الماء الأرضى الذى تتوقف عليه حيوية الارض من نقل الغذاء للنبات ا و اتمام العمليات الحيوية والكيميائية •

جـ ـ الجزء الغازى :

وهو الهواء الارضى الذى تحتاجه الجذور للتنفس وايضا عمليات الاكســـــدة اللازمة لخصوبة التربة •

وتتلخص الخواص الظاهرية للتربة فيما يلى :

أ ـ لون الارض :

وهو من اهم المميزات المورفولوجية التى يستدل بها على نوع الارض ومـــدى انتاجيتها •

ب ـ بناء الارض :

يشمل وصف بناء التربة على :

- ترتيب الحبيبات المفردة او المجمعة
- شكل الحبيبات المجمعة
- مدى تماسك التربة بما تحتويه من مواد غروية لاحمة وايضا مواد عضوية ، وتعتبر التربة الرملية عديمة البناء لغياب الغرويات منها •

جـ ـ تماسك الارض :

يقصد به درجة التصاق الحبيبات ومقاومة مجموعات التربة للكسر او لتغيير شكلها •

د - القطاع الارضى :

هو قطاع رأسى يسمح للرائى بدراسة نظام توالى طبقات التربة وعددها من السطح الى المادة الاصلية لها او الى مستوى الماء الارضى كما هو موضح بالشكل رقم (٢).

٢ - الخواص الفيزيائة للتربة :

٢-١ الخواص الطبيعية للجزء الصلب :

٢-١-١ قوام الارض والتحليل الميكانيكى :

يقصد بقوام الارض ما يدل على حجم الحبيبات الارضية الفردية المكونة للتربة وتنقسم حبيبات التربة الى المجموعات التالية :

أ - مجموعة الحصى : اقطارها اكبر من ٢ ملم
ب - مجموعة الرمل الخشن : اقطارها من ٢ - ٢ر ملم
جـ - مجموعة الرمل الناعم : اقطارها من ٢ر - ٠٢ر ملم
د - مجموعة السلت : اقطارها من ٠٢ر - ٠٠٢ر ملم
هـ - مجموعة الطين : اقطارها اقل من ٠٠٢ر ملم

وعملية فصل وتقدير هذه الحبيبات يطلق عليه التحليل الميكانيكى للتربة والذى يعطى الى حد كبير فكرة عن الخواص الطبيعية للتربة وخصوصا علاقتها بالماء والهواء وأسس جميع الطرق المستعملة فى التحليل الميكانيكى هى :-

أ - فصل الحبيبات الخشنة من التربة بالغرابيل
ب - معاملة التربة بطرق خاصة تفكك حبيباتها المركبة وتحولها الى حبيبات مفردة
جـ - استخدام قانون استوك

ولتسهيل ترتيب الاراضى من حيث قوامها حسب تحليلها الميكانيكى روعى ضم الرمل بنوعيه تحت اسم الرمل فقط حتى يكون مجموع حبيبات التربة ثلاث هى : الرمل ، السلت، الطين ومكون مجموع نسبها ١٠٠ كما هو موضح بالشكل رقم (٣).

٢-١-٢ حبيبات التربة والسطح الداخلى لها :

ان عدد حبيبات التربة (لاى وزن) يتناسب عكسيا مع نصف قطر الحبيبات وعليها تتوقف مساحة السطح الداخلى للتربة والذى يؤثر بدورها على خواص التربة المائية قوة حفظ للماء - وسرعة حركة الماء الشعرى - مقدار الماء الايجروسكوبى) وايضا على قوة تماسكها .

يحصل تمدد للتربة بالابتلال ، كما يحدث لها انكماش بالجفاف قد يؤدى الى حدوث

شقوق عميقة بها ويحدث ذلك نتيجة لعاملين هما :-

أ - وجود الغرويات الارضية او المادة العضوية او كلاهما معا .
ب- ضغط الاغشية المائية على الحبيبات

وللتربة خاصية الليونة حيث تستطيع أن تغير شكلها تحت تأثير قوة مؤثرة (مثل الماء) ولا تستطيع أن تستعيد شكلها الاول عند رفع تأثير هذه القوة .

وللتربة خاصية قوة التماسك التي تنشأ من جذب الحبيبات لبعضها ، وتختلف هذه الخاصية من ارض الى ارض ، ولهذه الخاصية اهمية خاصة من وجهات زراعية واقتصادية فهي توجد البيئة الصالحة للجذر لكي ينتشر ويتثبت بالارض فيقوى على مقاومة الرياح ، ولها اثر كبير في تكاليف عمليات الخدمة الزراعية وتتوقف قوة التماسك هذه على :-

أ - قطر حبيبات التربة
ب - تواجد المواد الاسمنتية بالتربة (غرويات - مادة عضوية - جير - جبس - اكاسيد الحديد والالمونيوم والسليكون).
ج - سمك الاغشية المائية حول الحبيبات .

٢-١-٣ ترتيب الحبيبات :

ان ترتيب الحبيبات هو نظام تجاورها وتلاصقها بعضها ببعض في التربة وتتوقف عليها سرعة الري ، والرشح ، والتبخر ، والتهوية ، وترتيب هذه الحبيبات ، اما ان يكون في نظام مفكك كما هو موضح بالشكل رقم (٤) او في نظام نموذجي متزاحم كما هو موضح بالشكل رقم (٥) وفي الطبيعية يسود أحد النظامين على الآخر كما يمكن تغيير نظام الحبيبات في التربة بالطرق الآلية من خلال عمليات الحرث والعزيق والتمشيط .
الآلية من خلال عمليات الحرث والعزيق

للارض كثافتين احدهما حقيقية (كثافة مادة الحبيبات) وهي تنتج من قسمة وزن التربة على الحجم الذي تشغله الحبيبات (الحجم الحقيقي) ، واخرى ظاهرية وهي تنتج من قسمة وزن التربة على حجم الحبيبات وحجم المسافات البينية (الحجم الظاهري) وتتوقف قيمة الكثافة الحقيقية على نسبة كل من المواد العضوية والمعدنية في التربة وليست بذات اهمية كبرى في خواص الارض ، ولكن لها فائدة في التمييز بين انواع الارض ، هذا وتتوقف الكثافة الظاهرية على نوع مجمعات التربة وعلى نسبة المسافات البينية فيها .

يطلق على المسافات التي بين حبيبات التربة والتي يشغلها الهواء او الماء اسم المسافات البينية للارض .

٢-٢ خواص الجزء الغازي (الهواء الارضي) :

يوجد الهواء الارضي في المسافات البينية في صورة ذائبا في ماء التربة وهو جزء

فعال فيها ولكنه غير ثابت التركيب والمكونات حتى فى التربة الواحدة ، ويختلف عن الهواء الجوى فى :-

أ - احتوائه على نسبة اعلى من ثانى اكسيد الكربون
ب - مشبع ببخار الماء الا فى الاراضى الجافة
جـ - مقادير اقل من الاكسجين والازوت

والهواء الارضى نوعان :

أ - نوع يشغل المسافات البينية بين الحبيبات التى يشغلها فى الاهمية تغيير نظام التزاحم الى نظام التفكك بعمليات اثارة الارض (حرث ، عزيق).

ب - عمليات تنتج عن الخواص الطبيعية للارض، كالتشقق او عن خواص الغازات كالانتشار الغازى ، او عن عوامل الجو كالرياح وتغير الحرارة والضغط الجوى.

٢-٣ خواص الجزء السائل :

٢-٣-١ مصادر الماء الارضى دائرة فى حيوية التربة :

يعتبر المطر الاساس الاول لكل انواع الماء الارضى ، وهو عبارة عن بخار الماء المتكاثف من الجو الذى يسقط على الارض فى صورة رذاذ او قطرات او ثلج حاملا معه نسبة ضئيلة من الاملاح والغازات الذائبة . وعندما يسقط المطر يجرى جزء منه فى مجارى مائية ويغور جزء منه عميقا فى الارض لكى يغذى العيون والآبار ويعود جزء ثالث الى الجو نتيجة للبخر ويبقى جزء محفوظ فى المسافات البينية للارض ويعتبر المؤثر الاول فى حياة النبات .

ويبرز هنا اثر الماء الارضى فى حيوية الارض ، حيث تتوقف كثير من الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية على وجوده مثل :-

أ - الانبات
ب - توصيل الاملاح الذائبة بالتربة لخلايا النبات المختلفة
جـ - التمثيل الكوروفيللى
د - نقل الغذاء المجهز بين اجزاء النبات المختلفة
هـ - تدعيم السوق الرخوة والاوراق
و - بناء المادة الجافة

ويتوقف بناء مقدار الماء الارضى على اتساع المسافات البينية للتربة وعوامل الفقد الطبيعية او الصناعية ويتفاوت مقداره حسب الظروف المحيطة بالارض .

٢-٣-٢ صور الماء الارضى :

للماء الارضى ثلاثة صور يوجد عليها فى الارض هى :-

أ - الماء الايجروسكوبى : يرسب على سطوح الحبيبات فى صورة اغشية رقيقة.

ب - الماء الشعرى او الغشائى يزيد عن الماء الايجروسكوبى ويكون فى صورة اكبر سمكا كما هو موضح بالشكل رقم (٦).

ج - الماء الحر او ماء الجذب الارضى : وهو الماء الشعرى الزائد عما يمكن للحبيبات ان تمسكه حولها والذى يتحرك الى اسفل تبعا للجاذبية الارضية.

وحينما يتعذر على الجذر ان يستخلص شيئا من الماء الشعرى الموجود يبدأ فى الذبول ويطلق على درجة الرطوبة منذ بداية الذبول اصطلاح معامل الذبول.

٢-٣-٣ القوى الممسوك بها ماء التربة :

ان الماء الايجروسكوبى يمسك بقوة الجذب المتبادل بين جزئيات الماء وجزئيات مادة الحبيبات الصلبة ، بينما الماء الشعرى يمسك بقوة الجذب السطحى للماء ، ومن الممكن قياس هذه القوى وذلك بتقدير قيمة عاملها ( ) وهو يعرف بانه عامل اللوغاريثم طول ارتفاع عمود من الماء مقدرا بالسم كاف ليولد قوة او ضغط امتصاص يساوى القوة الممسوك بها الماء حول حبيبات التربة.

٢-٤ حرارة التربة :

٢-٤-١ الخواص الحرارية الثابته للتربة : وهى ثلاث

أ - الحرارة النوعية للتربة :

هى نسبة السعة الحرارية لوزن من التربة الى السعة الحرارية لـ وزن مساوى من الماء وتقدر على اساسين :

- وزن التربة الى وزن مساو لها من الماء
- حجم التربة الى حجم مساو له من الماء

وتتأثر هذه الحرارة بزيادة نسب المادة العضوية بها، كما تلعب دورا كبيرا فى درجة حرارة الارض وهى بحالتها فى الحقل .

ب - حرارة ابتلال التربة :

هو الارتفاع فى درجة الحرارة الناتج عن ابتلال الارض الجافة ، ويتوقف مقدارها على هيجروسكوبية المواد العضوية وعلى مساحة السطح الداخلى ومقدار الغرويات بها.

ج - التوصيل الحرارى للارض :

يقاس ذلك بالسعرات وتعرف معامل التوصيل بانها مقدار الحرارة الذى يمر فى وحدة من الزمن (ثانية) خلال مقطع من التربة مساحته (سم٢) وطوله

(سم) ويمكن تلخيص التغيرات التى تحصل فى توصيل الارض للحرارة فيما يلى :

- بناء التربة : كما ساد نظام التزاحم كلما زاد التوصيل فى الارض
- مادة الحبيبات : تختلف مواد التربة فى قدرتها على التوصيل الحـــرارى وتبعا لاختلافها يتغير توصيل التربة كلها للحرارة.
- ماء التربة : زيادة ماء التربة يزيد توصيلها للحرارة وجفافها يقـــل من مقدار توصيلها .

٢ـ٤ـ٢ موارد حرارة التربة :

أ - تعتبر الشمس المصدر الاكبر لحرارة الارض لما ترسله من الاشعة الحراريـــة الضوئية يوميا الى الارض فتمتصه حبيباتها وماؤها ونباتاتها .

ب - وتعتبر حرارة باطن الارض مصدر ثانى لحرارة سطحها، وحرارة بـاطـــن الارض عالية جدا تكفى لصهر المعادن الارضية وتحويلها الى عجينة نصف لينه .

جـ - مصادر اخرى تأتى فى المرتبة الثانية من الاهمية وهى :ـ

- الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية المستمرة فى التربة
- الحرارة الناتجة عن تكاثف بخار الماء الارضى وتحوله الـى سائل
- الحرارة الناتجة عن الابتلال
- الحرارة الناتجة عن النشاط الحيوى

٢ـ٤ـ٣ الحرارة وعلاقتها بالارض والنبات :

أ - الحرارة صورة من صور الطاقة وكل النشاط الحيوى ما هو الا نتيجة من نتائـج الطاقة فمن الطبيعى أن يتوقف النشاط الحيوى على الاحتفاظ بمستوى خاص من درجات الحرارة .

ب - يتوقف نمو النباتات على نوعية من الحرارة :
- حرارة التربة التى ينمو فيها الجذر
- حرارة الهواء الذى ينمو فيه الجزء الخضرى

جـ - تتحكم الحرارة الى حد كبير فى العمليات الكيميائية الدائرة فى التربـــة وايضا الحيوية .

د - تؤثر الحرارة على حركة الماء فى الارض ، وحركة الهواء الارضى ايضا .

هـ - تدخل الحرارة كعامل اساسى فى الادوار المختلفة للنبات وهى الانبات والنمـو التمثيل الكوروفيللى ، التنفس وامتصاص الجذور .

وعوامل الفقد والزيادة فى حرارة التربة عديدة ومتنوعة فمنها عوامل طبيعية ومنها صفات وظروف التربة نفسها ، ومنها ماء التربة والنبات النامى عليها :

- زاوية سقوط اشعة الشمس حيث ينعدم امتصاص الحرارة عندما تكون زاوية السقوط ٩٠° .
- لون الارض يؤثر على امتصاص الحرارة من اشعة الشمس .
- فقد الحرارة من التربة يحدث طبيعيا نتيجة للاشعاع والحمل والتوصيل.
- السحب وبخار الماء فى الجو تؤثر على عملية الاشعاع الطبيعية .
- تؤثر الرياح على عملية فقد الحرارة بالنقل
- تبخر الماء الارضى يخفض من درجة حرارة التربة
- الرى والصرف يؤثران على درجة حرارة التربة.
- تعديل بناء التربة واضافة المواد العضوية او السماد البلدى كلها تؤثر على حرارة التربة .

٣ ـ الخاصة الكيميائية للتربة :

٣ـ١ التركيب الكيميائى للارض :

تتكون الاراضى من مجموعتين كبيرتين من المواد هما :

أ ـ مجموعة المادة المعدنية : وهذه اما :ـ

- معادن أولية : ناتجة من فتات الصخور النارية ولم يتغير تركيبها الكيميائى عن الاصل (الميكا ـ الفلسبار)
- معادن ثانوية : ناتجة عن تحلل المكونات الاولى ويتغير تركيبها قليلا او كثيرا عن الاصل (الكوارتز ـ الكالسيت)

ب ـ مجموعة المادة العضوية (الدبال) : بقايا النباتات الميتة والانسجة الحيوانية المتحللة (راجع الشكل رقم ١١).

والعوامل التى تؤثر فى تكوين الارض هى :ـ

أ ـ اثر مادة الاصل : فهى تختلف اختلافا واسعا ، فهناك الصخور النارية والمتحولة والرسوبية فلكل منها تركيب كيميائى مختلف وله أثر فى تطور الارض .

ب ـ اثر المناخ : تتفاوت الظروف المناخية التى تحيط بالارض فتؤثر فى تطورها تفاوتا كبيرا فى مقدار المطر والرطوبة الجوية والحرارة مما يؤثر على التفاعلات الكيميائية التى تحدث اثناء تطور الارض .

جـ - اثر النبات النامى : تعزى بعض الفروق فى التركيب الكيماوى للارض الى نوع النبات النامى فيها اثناء التكوين .

د - اثر طبوغرافية الارض : ان اختلاف مستويات الارض يتبعه اختلاف فى كمية ما تلقاه من ماء الامطار ، وما تحتفظ به منه . وما يمر خلال القطاع الارضى ، وطبيعى ان يتأثر التركيب الكيميائى لذلك .

هـ - عمر الارض (الزمن) : كلما كانت الارض حديثة العمر كلما قرب تركيبها الكيمائى من تركيب الصخر الاصلى الذى تتكون عليه والعكس بالعكس .

وتبرز اهمية التركيب الكيمائى للارض فى معرفة مدى تطورها ودراسة اجناسها و معرفة مدى توفر العناصر الغذائية الرئيسية لتغذية النبات .

٣-٢ غرويات الارض :

٣-٢-١ خواص الغرويات :

الغرويات قد تكون معدنية كالطين ، او عضوية كالدبال أوقد تكون ناشئة من اتحاد الطين والدبال فى مركب يطلق عليه اسم المعقد الضغروى ولا يتعدى قطر الحبيبات التى تكون فى نظام غروى عن ٢ ميكرون واهم خواص الغرويات ما يلى :-

أ - لا يمكن رؤية الحبيبات تحت الميكروسكوب ولكن يمكن مشاهدة الحركة البروانية

ب - ذات سطح نوعى كبير (مثل الطين)

جـ - تحمل شحنات كهربائية سالبة (مثل الطين) او موجبة (ايدروكسيد الالمونيوم)

د - تتجمع باضافة المحاليل الالكترونية

هـ - تتفاوت فى درجة قابليتها للتجمع ، ويطلق على الغرويات صعبة التجمع اسم الغرويات الحافظة .

و - تكون فى حالة سائلة اذا كانت وسط الانتشار سائل وتكون فى حالة جيلاتينية اذا كان وسط الانتشار مادة صلبة .

٣-٢-٢ التركيب الكيميائى والمعدنى للطين :

يتكون تركيب الطين من معادن لها شكل بلورى متشابك فى اساسها سليكات المنيوم الا انها تختلف تبعا للجو والاصل الصخرى لها شأنه فى ذلك شأن الأرض وتترتب ذرات الاكسجين والسليكون والالمونيوم او الحديد فى اوضاع نسبية خاصة . وتقسم معادن الطين الى مجموعات ثلاث هى :-

أ - مجموعة الكاولين : قد تكون فى الاصل الومونيوم او حديد .

ب - مجموعة المنتموريلونايت : ومنها يحل الحديد محل الالومونيوم ، كما قد يحل المغنسيوم .

ج - مجموعة الايلايت او الميكا : الشكل رقم (٧) يوضح التركيب الجزئي لاحد صفائح هذه المعادن .

٣-٣ حبيبة الطين :

٣-٣-١ يطلق على حبيبة الطين اسم نواة (او مايسيل) ، وتحمل عوامل طبقتها الداخلية ايونات سالبة وعلى الطبقة الخارجية ايونات موجبة ، جزء منها قابل للتبادل بسهولة ، وتصحبها كمية غير ثابته من جزئيات الماء يطلق عليه اسم الماء المتحد ، الاشكال (٨) ، (٩) توزيع الشحنات الكهربائية والايونات الموجبة على سطح حبيبة الطين .

٣-٣-٢ التبادل الايوني والكاتيوني :

عند معاملة الارض بمحلول من كلوريد البوتاسيوم ، فان الارض تمتص الشق الموجب (الكاتيون) ويبقى الشق السالب (الانيونى) ، ويطلق على هذه الظاهرة التبادل الايوني اما اذا كان الشق الموجب المضاف الى الارض يمتص فيها ويخرج منها كاتيونات اخرى بدلا من الممتص يطلق عليه اسم التبادل الكاتيونى ، ويطلق على مجموع الكاتيونات المتبادلة لكل ١٠٠ جم من الارض اسم السعة التبادلية وتتوقف قدرة اى كاتيون على الاحلال محل اخر في الارض على العوامل التالية :-

أ - درجة تركيز تحليل الكاتيونات المضافة .
ب - نسبة التربة الى حجم المحلول
ج - سرعة حركة الكاتيونات
د - التكافوء

٣-٣-٣ خواص الطين المشبع بالقواعد والغير مشبع بها :

اذا عوملت الارض بمحلول ملح متعادل لتقدير سعتها الاقتصادية ان تكون كمية القواعد الخارجة من الارض متكافئة لكاتيون الملح المضاف وقد لوحظ فى اراضى المناطق الباردة الرطبة ان هناك فرق يدل على ان الارض غير مشبعة الى سعتها الكاملة بهذه القواعد ويرجع ذلك الى عملية الغسيل بالمطر تفقد الارض قواعدها فيحل الايدروجين محل القواعد مكونا طين حمضى كما هو موضح بالشكل رقم (١٠). وتختلف خواص الطين حسب الكاتيون المشبع لها مثل :-

أ - الطين الكلسى
ب - الطين الصودى
ج - الطين الايدروجينى

٣-٤ المادة العضوية :

٣-٤-١ التركيب الكيميائي للمادة العضوية :

تعتبر المادة العضوية من اهم مكونات الارض ذات النشاط الكيميائي وهي تتكون من مخلفات النباتات والاحياء واهمها الجذور والاوراق المتساقطة ، وما يضاف للارض من اسمدة عضوية وخضراء ، وتقسم مكوناتها الى :

أ) مركبات عضوية خالية من النيتروجين (كربوهيدرات نباتية)
ب) مركبات عضوية نيتروجينية (بروتينات)
ج) مواد غير عضوية (رماد)

٣-٤-٢ العوامل التي تؤثر على انحلال المادة العضوية :

أ) طبيعة المادة العضوية ٠
ب) خواص الارض وملاءمتها للعمليات الحيوية ٠
ج) حالة المناخ ٠

٣-٤-٣ تكوين الدبال وخواصه الكيميائية :

الدبال مادة عضوية وصلت فى انحلالها الى درجة متقدمة وهي مادة متجانسة وتركيبها الكيمائى غير ثابت ، وهى مادة سمراء اللون مع نواتج النبات والحيوان وهو مركب معقد اساسه اللجنين والبروتين ويسمى اللجنوبروتين ، كما انه يعمل كنواة تحمل شحنات كهربائية سالبة لذا فله القدرة على تبادل القواعد ، وايضا امتصاص الماء ، كما انه ينكمش عند الجفاف ، وله القدرة على لصق حبيبات التربة بعضها ببعض ولكن قدرته اقل من الطين ، وتتراوح نسبته فى الارض بين صفر ، ٩٠٪ ، ويؤثر الدبال على خواص الارض كما يلى :

أ) يكسب الارض لون داكن ويزيد قدرتها على امتصاص الاشعة الشمسية ٠
ب) يزيد من قوة حفظ الماء فى التربة الرملية ٠
ج) يجمع حبيبات الطين فى التربة الطينية ٠
د) مصدر ومخزن للمركبات الغذائية ٠
هـ) يساعد على اذابة المركبات الغذائية عند تحلله ٠
و) له قدرة كبيرة على تبادل القواعد ٠
ز) له القدرة على تنظيم تأثير الارض من ناحية الحموضة والقلوية ٠

(راجع شكل رقم ١١)

٣-٥ المحلول الارضي :

٣-٥-١ تركيز أيون الايدروجين (PH):

تتأثر النباتات والاحياء الارضية كلها بالظروف الكيماوية التى تحيط بها وأظهر ما فى هذه الظروف الكيماوية الفعل التأثيرى للارض او المحلول الارضى وله حـــالات ثلاث :

- ان يكون قلوى : اكبر من ٧ حيث يسود أيون (أن)
- ان يكون متعادل : يساوى ٧ حيث يتساوى (يد)+ ، أن)
- ان يكون حامض : أقل من ٧ حيث يسود أيون (يد) +

والـ PH هى درجة تركيز ايون الايدروجين نتيجة لعملية الانفصال الايونى كما فى نـــواة الطيـــن .

- **الحالة الحامضية :** (نواة الطين) . يد ـــــ (نواة الطين) + يد+
- **الحالة القلويـــة :** (نواة الطين) . كا+٢ يد أ يدـــــ (نواه +كا(أن)٢

والارض التى لها PH بين ٨، ٦ تعتبر كلها اراضى صالحة للزراعة ولانماء جميـــع المحاصيـــل .

٣-٥-٢ الفعل التنظيمي للغرويات :

يقصد بذلك مقاومة المركب لتغيير تركيز ايون الايدروجين ويرجع ذلك لعدم تأمين جزئيات الحامض او القاعدة كلها فيظل جزء منها دون انفصال ، وللارض قدرة عـــــلى التنظيم ترجع الى وجود الغرويات المعدنية والعضوية مثل : الطين ـ الدبال ـ احمـــاض ضعيفة التأمين ـ الكربونات والغوسفات ، وتتناسب قدرة الارض التنظيمية طرديا مـــــع محتواها من تلك المواد . وتقاس قدرة الارض على التنظيم بكمية الحمض اوالقاعـــــدة اللازم اضافتها الى ١ جم من الارض بحيث يتغير رقم PH فيها درجة واحدة ، والتربة الطينية اقدر على التنظيم من التربة الرملية ، كما ان طين المونتمورولونايت اقدر من طين الكاؤولين .

٣-٥-٣ أنواع الاراضي :

تقسم الاراضى الى ثلاثة أنواع حسب درجة تركيز ايون الايدروجين كما يلى :

أ) **أراضي قلويـــة :**

فيها يزيد الـ PH عن ٥ر٨ كما ان بها نسبة عالية من كربونات الصوديوم

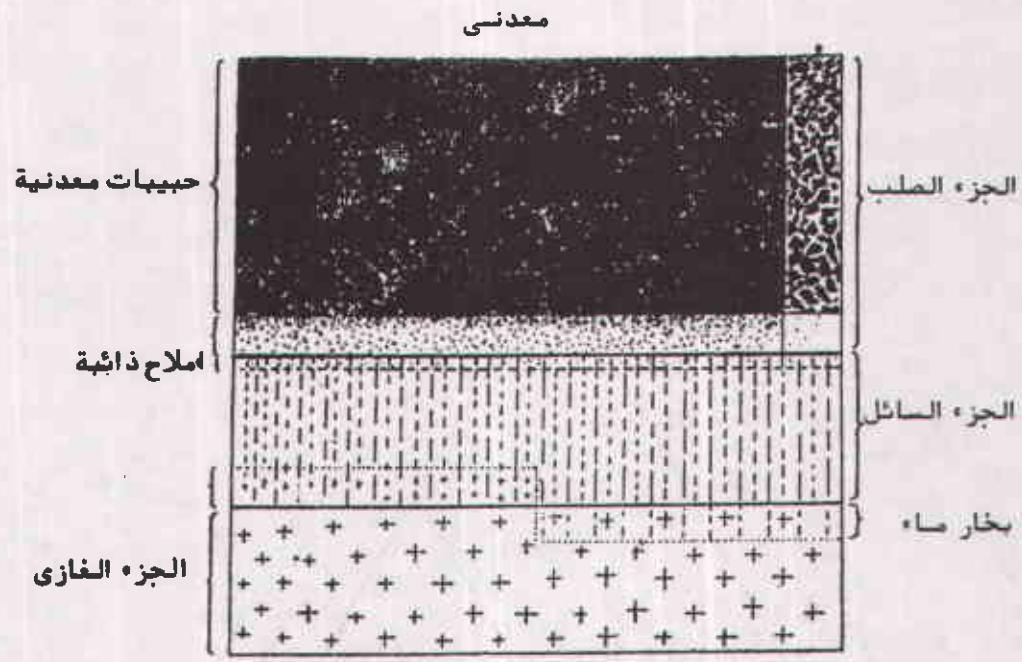
يجعل المسافات البينية صغيرة فلا ينفذ منها الماء او الهواء ، كما انهـــا تشقق حينما تجف ، وتكون سوداء اللون لزجة ، لاينبت فيها نبات او حشائـش، ونعالج مثل هذه الاراضى باضافة الجبس (كاكب أ ٤) أو مواد حمضية (يد٢ كـب أ٤ أو كبريت) او مواد عضوية ، ويراعى عند استصلاحها العناية بصرف الميـاه الزائدة واستعمال الاسمدة ذات التأثير الحمضى مثل كبريتات النشادر ، وتنشـأ هذه الاراضى نتيجة لتدهور الارض الملحية الى ان يسود فيها الصوديوم .

ب) **اراضى ملحيـة :**

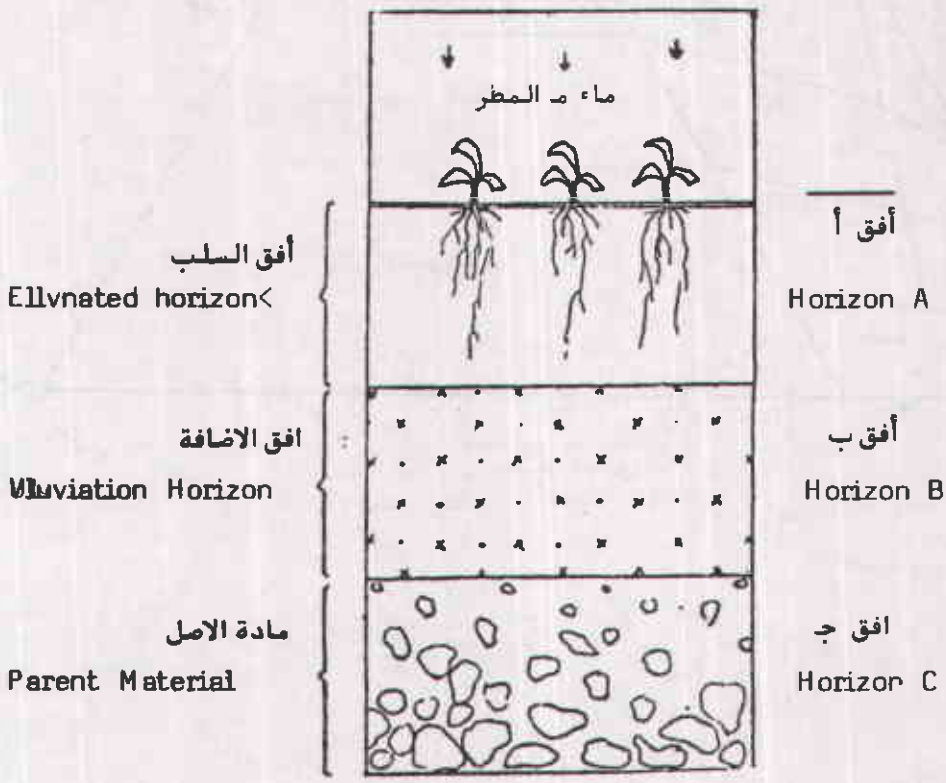
لا تتعدى الـ PH فيها عن ٨ر٥ وتنشأ عن تراكم الاملاح الذائبة فى المناطق الحارة الجافة وشبه الجافة ، او قرب مستوى الماء الارضى المالح من السطح ، هـذا وتتناسب الملحوحة الارضية طرديا مع بلوغ مستوى الماء الارضى ، واهم هـذه الاملاح الكربونات والكبريتات والكلوريدات .

ج) **أراضى ملحية قلوية :**

تجمع فى خواصها خصائص الأراضى القلوية والأراضى الملحية ، حيث تتميز بارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل على اسطح معادن الطين ليتعدى ١٥٪ وكذلك ارتفاع نسبـة الاملاح ودرجة الـ PH .

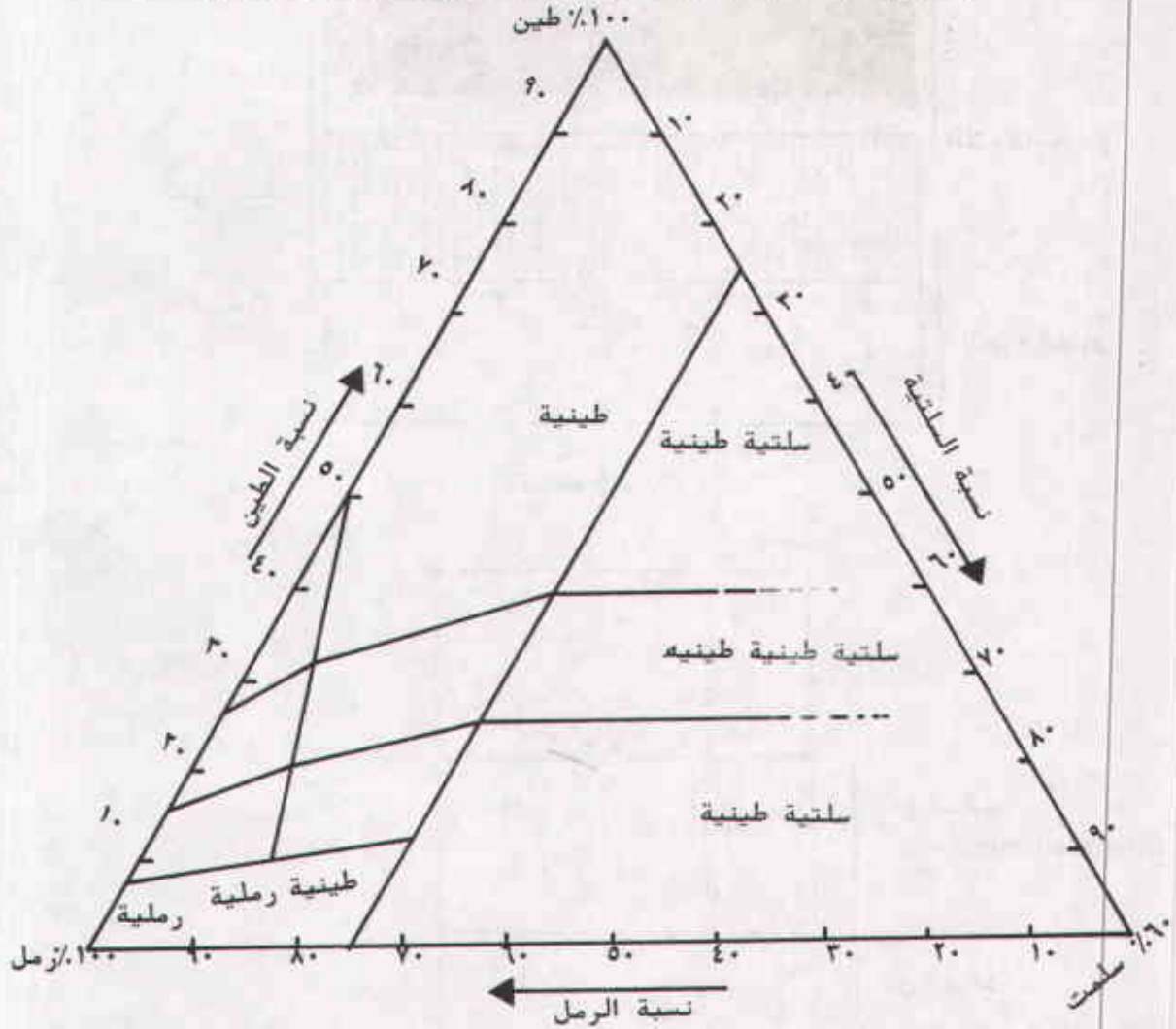


شكل رقم (١)



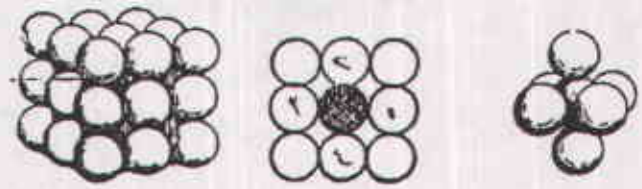
شكل رقم (٢)

رسم بيانى لقوام الاراضى حسب النسب المئوية لمجموعات التربة بها



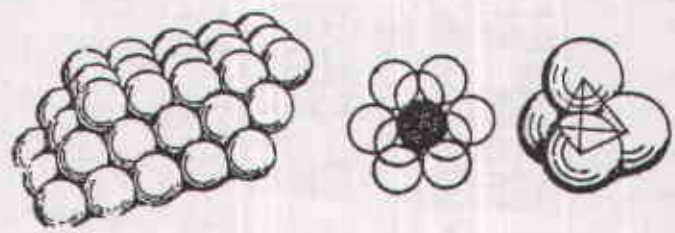
شكل رقم (٣)

حبيبات نموذجية مرتبة فى نظام التفكـــك



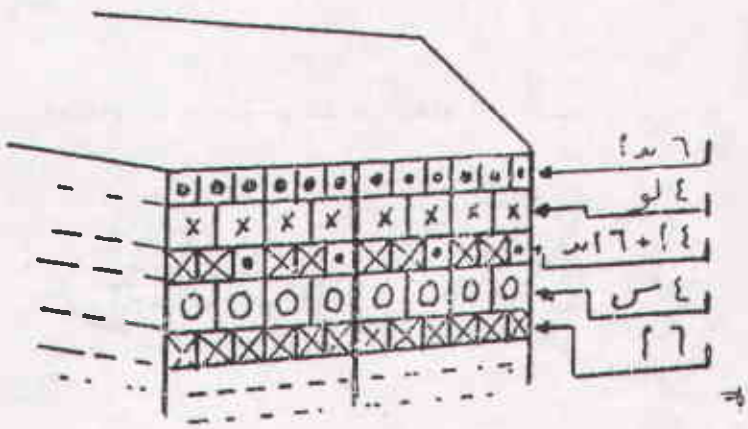
شـكل رقـم (٤)

حبيبات نموذجية مرتبة فى نظام التزاحـــم



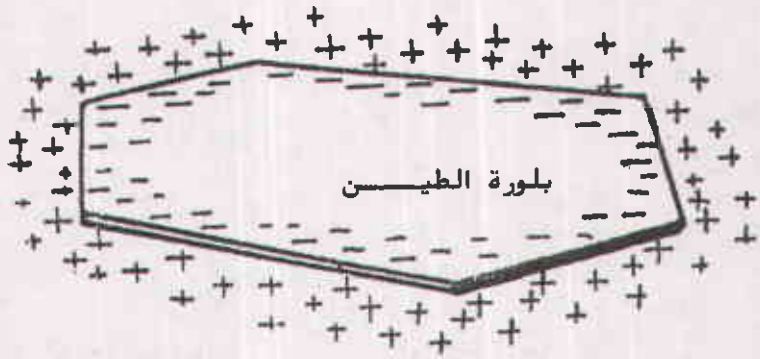
شكـل رقم (٥)

شكل رقم (٦)



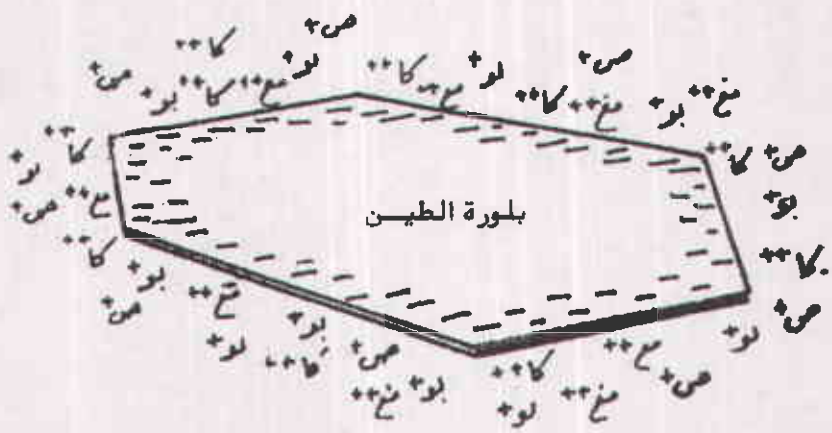
شكل توضيحى يبين التركيب الجزئى لاحد صفائح معدن طين الكاؤولين

شكل رقم (٧)



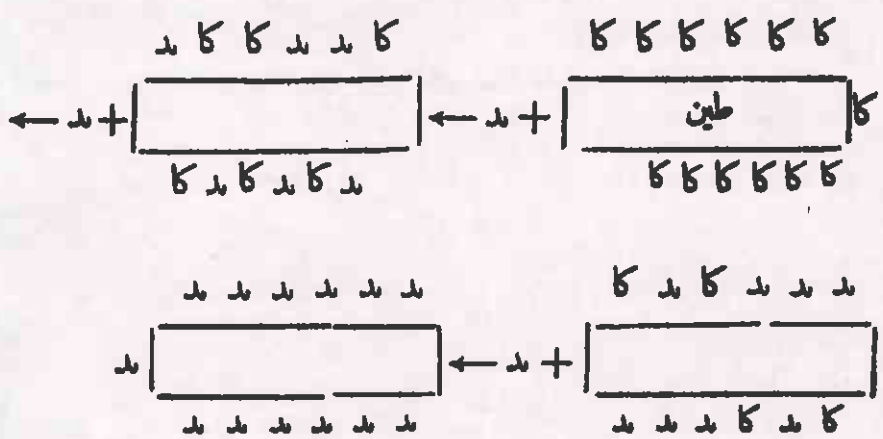
(رسم توضيحى لتوزيع الشحنات الكهربيه على نواة الطين)

شكل رقم (٨)

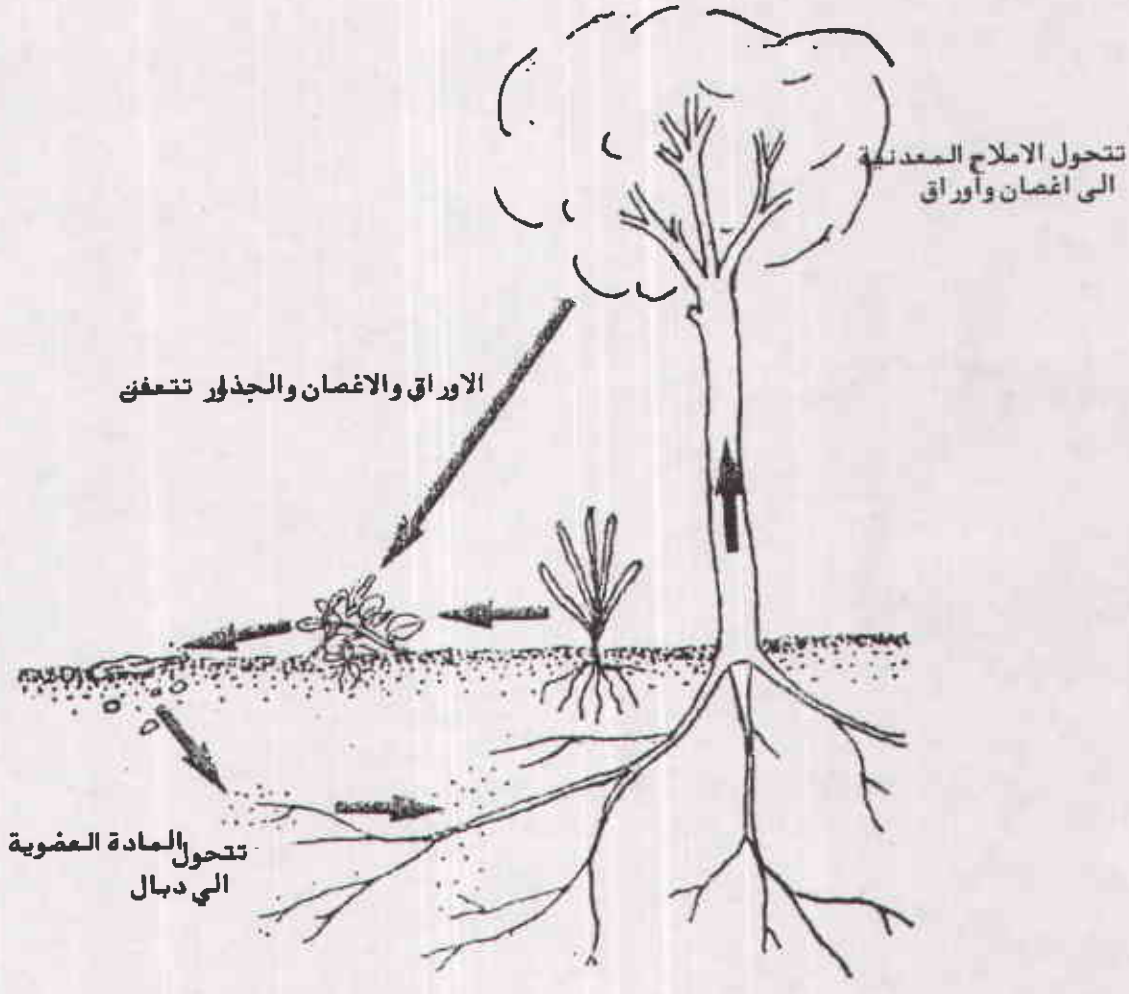


شكل توضيحى لحبيبة الطين وقد شغل سطحها بأونات موجبة

شكل رقم (٩)



شكـل رقم (١٠)



الدبال يعيد الاملاح المعدنية الى النبات

شكل رقـم (١١)

٥-٢-٥ المعايير المستخدمة لتحديد صلاحية المياه للاغراض المختلفة

د٠ ماجدة ميرغني محمد
والاستاذ / عبدالله الامين بدوى

مقدمة :

الماء هو عصب الحياة "وجعلنا من الماء كل شئ حى" صدق الله العظيم وبما أن البشرية فى تزايد مستمر وأصبحت موارد المياه معرضة لمختلف الظروف منها المناخية ومنها المتأثرة بالاستغلال الغير مرشد بالاضافة للكثير من التلوث الذى أصبح سمة من سمات هذا العصر ٠ فالماء العذب يمثل فقط ٣٪ من كمية المياه الموجودة علي الارض ومايقارب ١ر٧ بليون نسمة في الدول النامية تنقصهم المياه النقية كما أن المياه مكان لتكاثر العديد من الحشرات والديدان المسببه لعديد من الامراض مثل الباعوض وديدان البلهارسيا - ناقلات الكوليرا ٠٠ وغيرها من الامراض التي تنقل من المياه الملوثة للانسان وتتسبب في القضاء علي حياة ملايين من الاطفال والكبار ٠ وسوف نتعرض اليوم للاسس النظرية التي علي ضوئها يتم تحديد صلاحية المياه للاغراض المختلفة مياه شرب ، مياه للزراعة وغيرها من الاغراض ٠

المعايير المستخدمة للقياس

تنحصر هذه المعايير في المستويات الاتية :

القياسات الطبيعية :

وهي التي تعتمد علي حواس الانسان فقد تؤثر مقومات الماء علي مظهره الخارجي أو رائحته أو طعمه ، والمستهلك يقيم مدى جودة الماء ومقبوليته اعتمادا علي هذه المعايير أساسا فهو يعتبر الماء الشديد العكر ، الواضح اللون الكريه الطعم ، ماء خطرا ويرفض استعماله للشرب ، إلا أنه علينا أن لانعتمد فقط علي حواسنا في الحكم كليا علي مدى جودة الماء ٠ فعدم وجود أية آثار محسوسة منفرة لايضمن سلامة الماء للشرب ٠

الجدول رقم (١) : النوعية الجراثيمية والحيوية

(مل = ميلى لتر : مغ/ل = ميليغرام باللتر)

الجرثـــــــــوم	الوحـــدة	القيمة الدليلة	ملاحظـــــــــات
امدادات المياه المنفولة فى انابيت			
أ) الماء المعالج الداخل الى شبكة التوزيع			
القولنيات الغائطية	العدد /١٠٠مل	صفر	العكر١ وحدة قياس الكَدَر للتطهير بالكلور يفضـــل هدروجينى PH.٨,٠، الكلور الثمالى المتبقى ٢ر٠- ٥ر٠ مغ/لتر بعد اختلاط ٣٠ دقيقة (على الاقل)
الجراثيم القولنية	العدد /١٠٠مل		
أ-٢ الماء غير المعالج الداخل الى شبكة التوزيع			
القولونيات الغائطية	العدد /١٠٠مل	صفر	فى ٩٨٪ من العينـــات المفحوصة خلال السنه فى حالة الموارد الكبيرة عند فحص عدد كافٍ مـــن العينات٠
الجراثيم القولونية	العدد /١٠٠مل	٣	فى عينة احيائية وليس فى عينات متعافبة٠
أ-٣ الماء فى شبكة التوزيع			
القولونيات الغائطية	العدد /١٠٠مل	صفر	فى ٩٥٪ من العينـــات
الجراثيم القولونية	العدد /١٠٠مل	صفر	المفحوصة خلال السنه - حالة الموارد الكبيرة عند فحص عددكاف من العينات
الجراثيم القولونية	العدد /١٠٠مل	٣	فى عينة أحيانية وليس فى عينات متعاقبة
ب - امدادات غير منقولة بالانابيب			
القولونيات الغائطية	العدد /١٠٠مل	صفر	يجب ألا يحدث مـراراً وتكرارا اذا تكرر٠

تابع الجدول (١) : النوعية الجراثيمية والحيوية

(مل = ميليلتر)

الكائن الحي	الوحده	القيمة الدليلة	ملاحظات
أ-٢ الماء غير المعالج الداخل الى شبكة التوزيع			
القولونيات الغائطية	العدد/١٠٠مل	صفر	
الجراثيم القولونية	العدد/١٠٠مل	صفر	في ٩٨٪ من العينات المفحوصة خلال السنة - في حالة الامدادات الكبيرة عند فحص عينات كافية .
الجراثيم القولونية	العدد/١٠٠مل	صفر	في عينة أحيائية وليس في عينات متعاقبة .
أ-٣ الماء في شبكة التوزيع			
القولونيات الغائطية	العدد/١٠٠مل	صفر	
الجراثيم القولونية	العدد/١٠٠مل	صفر	في٩٥٪ من العينات المفحوصة خلال السنة - في حالة الامدادات الكبيرة عند فحص عينات كافية .
الجراثيم القولونية	العدد/١٠٠مل	٣	في عينة احيائية وليس في عينات متعاقبة
ب - امدادات المياه غير المنقولة في انابيب			
القولونيات الغائطية	العدد/١٠٠مل	صفر	
الجراثيم القولونية	العدد/١٠٠مل	١٠	ينبغي أن لا يتكرر حدوثه.اذا كان الحدوث متواترا، واذا لم يمكن تحسين الوقاية الاصحاحية فيجب البحث عن مصدر بديل ان امكن .
ج- ماء الشرب المعبأ في قوارير			
القولونيات الغائطية	العدد/١٠٠مل	صفر	يجب ان يكون المصدر خاليا من التلوث
الجراثيم القولونية	العدد/١٠٠مل	صفر	

جدول رقم (٢) المكونات اللاعضوية ذات الاهمية الصحية

(مغ/ل=ميليغرام باللتر)

المكـــــــــون	الوحـدة	القيمة الدليلـــــة	ملاحظات
العسرة	-	لم تحدد لها قيمة دليله تتعلق بالصحة	
الرصاص	مغ/ل	٠ر٠٥	
الزئبق	مغ/ل	٠ر٠٠١	
النيكل		لم تحدد له قيمة دليله	
النترات	مغ/ل (ن)	١٠	
النتريت	-	لم تحدد له قيمة دليلة	
السلينيوم	مغ/ل	٠ر٠١	
الفضة	-	لم تحدد له قيمة دليله	
الصوديوم	-	لم تحدد له قيمة دليله	

المصدر: دلائل جودة مياه الشرب (منظمة الصحة العالمية)١٩٨٤.

جدول رقم (٣) : يوضح المقاييس العالمية للاستساغة

المكون	الوحـــدة	القيمة الدليله	ملاحظـــــــــات
الالمنيوم	مغ/ل	٠ر٢	
الكلوريد	مغ/ل	٢٥٠	
مركبات الكلوروبنزين والكلوروفنول	-	لم تحدد لها قيمة دليله	قد تؤثر هذه المركبات على الطعم والرائحه
اللـــون	وحدات لون حقيقى	١٥	
النحاس	مغ/ل	١ر٠	
المنظفات	-	لم تحدد فها قيمة دليله	يجب الا توجد اى رغوه او مشاكل تتعلق بالطعم او الرائحه
العُسرة	مغ/ل (على شكل كربونات الكلسيوم	٥٠٠	
سلفيد الهدرجين	-	لا يكتشفه المستهلكون	
الحديد	مغ/ل	٠ر٣	
المنغنيز	مغ/ل	٠ر١	
الاكسجين - الذائب	-	لم تحدد قيمة دليله	
الرقم الهدروجينى	-	٥ر٦ - ٥ر٨	
الصوديوم	مغ/ل	٢٠٠	
مجموع الجوامد الذائبة	مغ/ل	١٠٠٠	
السلفات	مغ/ل	٤٠٠	
الطعم والرائحه	-	مقبولان لدى معظم المستهلكين	
درجة الحرارة	-	لم تحدد لها قيمة دليلة	
العكر	وحدة قياس الكدر	٥	يفضل ١ لكفاءة التطهير
الزنك	مغ/ل	٥٠	

الاولويات المتعلقة بجودة المياه :-

تعتمد الاولويات النسبية لكثير من المواد علي الظروف المحلية ، وبعض هذه القيم القياسية كاللون ، والرقم الهايدروجيني PH لاتتعلق بالصحة صباشرة ولكنها طبقت علي نطاق واسع وبنجاح خلال سنوات طويلة لضمان سلامة الانسان ٠

المعايير الحيوية :

وللنوعية الجرائيمية لمياه الشرب أهمية قصوى ، جدول (١) ولايجوز التسامح بقبول حل وسط لمجرد توفير ماء مستطاب ومقبول من الناحية الجمالية ٠

واذا توفر الماء وللاغراض الاخرى المتعلقة بالصحة كالاغراض المنزلية اليومية بعد اختياره والتأكد من توفر الشروط اللازمة لصلاحيته لايعني أن ذلك الاختيار هو الضمان لاستمرارية هذه الصلاحية فانه لابد أن يكون الاختبار مستمرا للحفاظ على هذه الجودة وعند أعلي مستوى ٠

عند اعداد معايير وطنية لمياه الشرب يجب أن نأخذ في الاعتبار مجموعة متنوعة من الظروف المحلية الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية والغذائية والصناعية التي قد تؤدى الي وضع معايير تختلف بدرجة ملموسة عن القيم القياسية ٠

المعايير الكيمائية :

ويتم بها تحديد نوعية ودرجة تركيز المواد الكيمائية المسموح بها وقد تم تحديد هذه المعايير علي المستوى العالمي من قبل منظمة الصحة العالمية WHO جدول (٢) يوضح القيم القياسيه لصلاحية مياه الشرب ٠

معايير الاستساغة : قد يكون الماء صالحا للشرب بالمقاييس البيولجية والكيمائية وخالى من الشوائب الضارة بالصحة ، ولكن هناك مقاييس الاستساغة جدول (٣) يوضح المقاييس العالمية للاستساغة (WHO) .

القوانين واللوائح والمعايير :

تعتمد البرامج الفعالة لمراقبة نوعية مياه الشرب علي وجود التشريعات المناسبة التي تدعمها المعايير التنظيمية ، والقواعد التي تحدد نوعية الماء الذى يجب توريده للمستهلك ، والاجراءات التي تتبع في اختيار مصادر المياه ومعالجتها وتوزيعها أما التشريعات فتمليها بالطبع الاعتبارات الوطنية والدستورية وغيرها ٠

مقاييس صلاحية مياه الري :

لتقدير مدى صلاحية الماء للرى يجب أن تراعي عدة عوامل مهمة كالتربة والظروف الجوية وكمية الماء اللازم استعماله والنبات ، فان الماء الذى يعتبر مسموحا به لري أرض معينة ولسقي نبات خاص قد لايسمح به لارض أخرى أو نبات آخر ٠

ويمكن تلخيص العوامل التي يجب مراعاتها في استعمال الماء للرى فيمايلي :

١- التربة من حيث مساحتها وحالة الصرف فيها :

فالتربة الرملية ذات المسام الواسعة أقل تأثرا باملاح الصديوم من الارض الطينية الثقيلة اذا وجدت هذه الاملاح ذائبة في مياه الرى فمن المعروف أن الارض الطينية تسوء خواصها الطبيعية والكيماوية كلما زادت فيها نسبة الصديوم في الطين حيث يزداد تماسكها وتقل سرعة غيضان الماء فيها ويزداد احتفاظها بالماء وتصعب فيها العمليات الزراعية كما ان احتواء الماء علي أملاح الصديوم يساعد علي تكوين الطين الصودى ردىء الخواص أما الارض الرملية فلا تتأثر خواصها بنفس القدر الذى تتأثر به الارض الطينية وبناء علي ذلك فالماء الذى يسمح بالرى منه في الاراضي الرملية يحتمل أن يكون ضارا لو أستعمل في رى أرض طينية .

اما من حيث الصرف فالملاحظ أن الماء المحتوى علي بعض الاملاح والذى يمكن أن يسمح بالرى منه في أرض طينية جيدة الصرف قد لايسمح به في أرض طينية أخرى رديئة الصرف لان في حالة الارض جيدة الصرف يترشح جزء من المياه بما فيها من أملاح الي المصارف بينما تظل المياه في الاراضي الرديئة الصرف باقية في التربة وتتركز الاملاح في التربة نتيجة تبخير الماء أو أمتصاص النبات له فتزداد بذلك خواص التربة سوءا .

٢- كمية ماء الرى اللازم أستعماله وعدد مرات الرى :

في حالة أحتواء الماء ولو علي نسبة قليلة من أملاح ضارة كاملاح الصديوم يلزم عدم استعمال كميات كبيرة منه أو الاستمرار في استخدامه في الرى مدة طويلة خصوصا اذا كانت الارض طينية ثقيلة فان تكرار استعمال حصة الماء المحتوى علي أملاح الصديوم يسبب تحويل الطين الكلسي المرغوب في بقائه في التربة لجودة خواصه الطبيعية والكيماوية الي طين صودى ردىء الخواص فتتدهور خصوبة الارض وتصير قلوية .

٣- الظروف الجوية :

عند تساوى الظروف من جهة نوع التربة ودرجة الصرف فيها ونوع الماء المستعمل من حيث درجة احتوائه علي املاح تجب ملاحظة الظروف الجوية فان استعمال الماء المحتوى علي املاح بنسبة معينة في ارض جوها حار جاف يكون اكثر ضررا منه في ارض مشابهة لكنها موجودة في جو بارد ، لان معدل التبخير في الجو الحار أكبر منه في الجو البارد ويترتب علي ذلك تركيز الاملاح في الارض الموجودة في جو حار أو جو جاف مما يسبب تدهور خصبها .

٤- النبات النامـــي :

تختلف النباتات عن بعضها في درجة تحملها الاملاح ، فمنها ماهو شديد التأثـر والحساسية بالاملاح مثل الذرة الشامية ، ومنها ماهو متوسط الحساسية مثل القطـــن ومنها مايتحمل الاملاح بنسبة مختلفة نوعا كالثمار كما تختلف حساسية النبات الواحـد بالاملاح حسب عمره وأطوار نموه فان بادرة الارز الصغيرة التي يبلغ عمرها أسبوعا واحدا أقل احتمالا للاملاح من نبات الارز عندما يبلغ عمره اربعين يوما ، وعلي ذلك تجـــب مراعاة درجة حساسية المحصول بالاملاح ودرجة تأثره في اطوار نموه المختلفة بنوع الملح وكميته ٠

٥- نسبة أملاح الصديوم الذائبة فى الماء الى مجموع الاملاح الذائبة خصوصا الكلسيـوم والمغنسيوم :

فان أملاح الصديوم يقل تأثيرها الضار بالتربة بوجود أملاح الكلسيوم والمغنسيـــوم فيها ، ولكن يجب الا تزيد أملاح الصوديوم او غيرها من الاملاح في الماء عن حد معين٠

وعلي العموم يجب اختبار الماء لمعرفة مايأتي :

أ) تركيز الاملاح الكلية الذائبة وحسابها كاجزاء في المليون ٠
ب) نسبة الصديوم المئوية من الاملاح الكلية الذائبة ٠

ويمكن تقسيم المياه بالنسبة الي صلاحيتها او عدم صلاحيتها لرى الاراضي السليمـة حسب تركيز الاملاح الكلية الذائبة ونسبة الصوديوم لهذه الاملاح يمكن تقسيمها الى خمسـة مجموعات مبينة في الرسم التخطيطي وهو مقتبس من توصيات المؤتمر المنعقد فـــي كالفورنيا سنة ١٩٤٩ لدراسة صلاحية مياه الرى مع استبدال درجة التوصيل الكهربائـــي بما تساويها من الاملاح الكلية الذائبة ٠

ولمعرفة مدى صلاحية الماء للرى بالاستعانة بالرسم المذكور نورد الامثلة الاتية :

١- اذا كانت كمية الاملاح الذائبة اكثر من ١٨٠٠ جزء من المليون كان الماء غيـــر صالح للرى مهما علت نسبة املاح الصوديوم ٠

٢- اذا كانت كمية الاملاح الكلية الذائبة في حدود ١٢٠٠-١٨٠٠ جزء من المليـــون ٠ تعتبر المياه مشكوكا في صلاحيتها للرى أو تعتبر غير صالحة ٠

٣- اذا كانت كمية الاملاح الكلية الذائبة هي ٩٠٠ جزء من المليون تتوقف درجـــة صلاحيتها للرى حسب نسبة الصوديوم المئوية من الاملاح الكلية الذائبة كمايلي :

أ) اذا كانت نسبة الصوديوم أكثر من ٩٧٪ من مجموع الاملاح الكلية الذائبة يعتبر الماء غير صالح علي الاطلاق ٠

ب) اذا كانت نسبة الصوديوم اكثر من ٧٧٪ وأقل من ٩٧٪ من مجموع الاملاح الكلية الذائبة يعتبر الماء مشكوكا في صلاحيته ٠

ج) اذا كانت نسبة الصوديوم اكثر من ٥٢٪ وأقل من ٧٧٪ من مجموع الاملاح الكلية الذائبة اعتبر الماء مسموحا به او مشكوكا منه ٠

د) اذا كانت نسبة الصوديوم أقل من ٥٢٪ من مجموع الاملاح الذائبة اعتبر الماء مسموحا به او جيد الصلاحية ٠

٤- اذا كانت كمية الاملاح الذائبة ٣٠٠ جزء من المليون اعتبر هذا الماء صالحا للرى مالم تزد نسبة الصوديوم عن ٧٢٪ من مجموع الاملاح الكلية الذائبة ٠

خلاصة :

نخلص مما سبق أن للمياه اهمية قصوى ولايمكن الحياة بدونها علي الاطلاق وتتعرض هذه المياه لكثير من الملوثات التي يتعذر معها الاستفادة منها ان لم تتضافر الجهود لمتابعة اللوائح الدولية الخاصة بصلاحية المياه وايضا سن القوانين المحلية التي تحمى مصادر المياه من التلوث كما وتحمي الانسان ايضا من المياه التي لاتتطابق مع اسس ومعايير القياس العالمي لمنظمة الصحة العالمية WHO ٠ ان صلاحية مياه الرى لها معاييرها التي اجمع عليها في توصيات كاليفورنيا سنة ١٩٤٩ ٠

المراجـــــــع

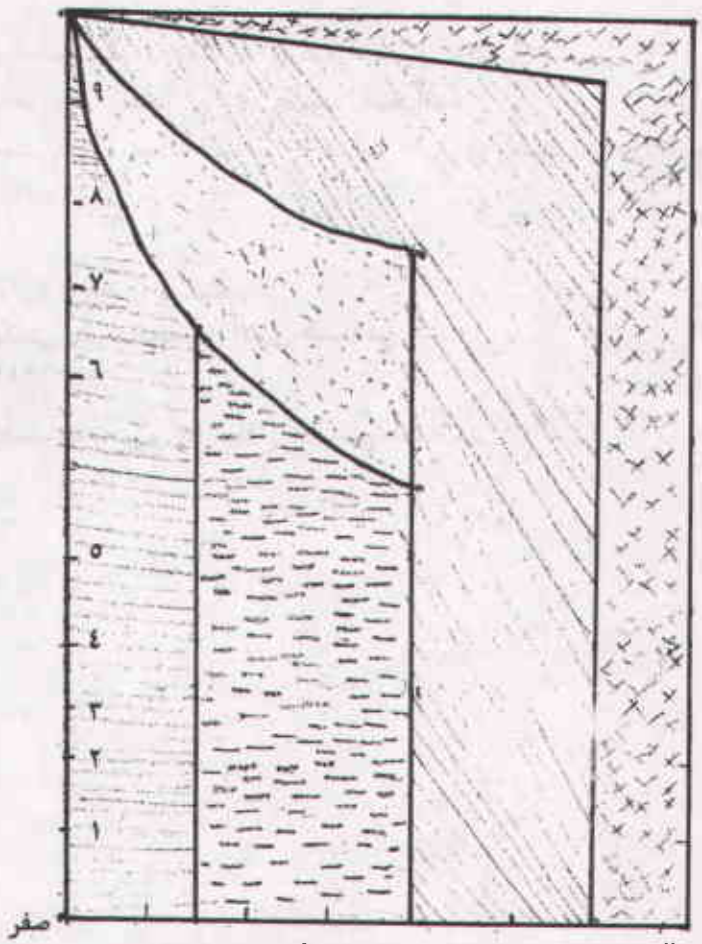
١- دلائل جودة مياه الشرب ، الجزء الاول ، التوصيات ،
منظمة الصحة العالمية ١٩٨٤.

٢- د. عصام محمد عبد الماجد ودكتور بشير محمد الحسن
كلية الهندسة والمعمار - جامعة الخرطوم
معايير وتشريعات مياه الشرب ، قضايا البنية والتشريع فى السودان
سبتمبر ١٩٨٩.

٣- ابراهيم على الجندى - كيميائى
التلوث يقضى على الجميع والامن الصناعى
يقيهم ١٩٨١

٤- السيد محمد البحيرى ، اصلاح الاراضى المالحة

شكل (١) : رسم تخطيطى يبين تركيز الاملاح الكلية الذائبة فى الماء ونسبة الصوديوم المئوية فى الاملاح الكلية الذائبة وعلاقتها بصلاحيـــة الماء للرى



تركيب الاملاح الكلية الذائبة (اجزاء فى المليون)

مشكوك فيه اى غير صالح

ممتاز الى جيد

جيد الى مسموح به

غير صالح

مسموح الى مشكوك فيه

٥ـ٣ تدهور الموارد الأرضية والمائية

٥-٣-١ قياس وتقييم تدهور التربة

د. محمد جمال أحمد يونس

تعبير تدهور التربة Soil degradation يستعمل للدلالة على الانخفاض الكمي والنوعي لقدرة التربة على الانتاج . وهناك مجموعة من الدلائل تستخدم لقياس مدى تدهور التربة نذكر منها :

١- التغيير في قوام التربة :

زيادة نسبة حبيبات الرمل في الطبقة العليا من قطاع التربة يأخذ كمقياس لتدهور التربة ، حيث ان هذه الزيادة تكون نتيجة لازالة Removal حبيبات الطين أو السلت بواسطة المياه أو الرياح أو نتيجة لترسب حبيبات الرمل من المناطق المجاورة.

وتدل الدراسات التي اجريت لمناطق الزراعة المطرية (البعلية) في السودان ان الزراعة المستمرة ولفترة طويلة (اكثر من عشر سنوات) قد ادت الى انخفاض نسبة الطين في الطبقة السطحية بنسبة تتراوح بين ٥ - ١٥٪ . ويعلل ذلك بان وجود الغطاء النباتي الطبيعي يعمل على تجميع الحبيبات الدقيقة للتربة في صورة حبيبات مجمعة (Aggregates) مما يمنع او يقلل ازالتها بواسطة العوامل الطبيعية .

وانخفاض محتوى التربة من حبيبات الطين يؤدي الى انخفاض قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وبالتالي التأثير المباشر على نوعية وكمية المحصول الناتج . لذلك فان التغيير في نسبة حبيبات الطين أو التغيير في نسبة تشبع التربة بالمياه يمكن ان يأخذ كمقياس لتدهور التربة .

٢- التغيير في تركيب التربة :

ان الحراثة (Tillage) المستمرة وعلى عمق ثابت للتربة تؤدي الى تدهور في تركيب التربة ، حيث تتكون طبقة صماء (Indurated Layer) تؤثر على نفاذية المياه واختراق جذور النباتات لقطاع التربة . وكلما اقتربت الطبقة الصماء من سطح التربة كلما زادت قابلية التربة للتعرية بالمياه نتيجة لتزايد الجريان السطحي (Run - Off) .

يمكن تقدير التدهور في تركيب التربة عن طريق قياس مقاومة التربة للانفاذ (Soil Resistance to penetration) وذلك باستخدام قياس الانفاذ "البنزوميتر" Penetrometer .

وتتراوح درجة مقاومة الانفاذ في الاراضي الطينية السوداء (Vertisols) في وضعها الطبيعي بين ١٩و٨ الى ٢ر١١ كجم / سم٢ وذلك لعمق ١٥سم تقريبا .

٣- التغيير في محتوى التربة من العناصر الغذائية (خصوبة التربة) :

من الطبيعي أن تؤدى الزراعة المستمرة وفى غياب الادارة المرشدة Proper management practices الى فقدان التربة للعناصر الغذائية وخاصة الاساسية منها . وتشير الدراسات التى اجريت فى السودان لبعض انواع التربة المتدهورة الى ان هناك نقص فى المحتوى النتروجينى للتربة وكذلك فى عنصر الفوسفات ، بالاضافة الى انخفاض فى نسبة المادة العضوية . ويصاحب ذلك عادة ارتفاع نسبة ادمصاص الصوديوم (SAR) وفرجة الـpH (الرقم الهيدروجينى) . وقد استطاع المجلس الدولى للبحوث الزراعية الغابية " Agroforestry " بنيروبى من تطوير نموذج لقياس تدهور التربة (Soil Changes Under Agroforestry) ويعرف اختصارا بـ SCUAF ، وذلك بالاستفادة من ديناميكية عنصر الكربون فى التربة وعلى افتراض ان دورة الكربون فى التربة والنبات وتأثير المادة العضوية فى الانتاجية عن طريق تقدير الفقد المحتوى الكربونى للتربة فى صورة ثانى اكسيد الكربون امكن قياس التغيير فى التربة SCUAF . وقد تم اجراء تحاليل للنتائج المتحصل عليها لانواع مختلفة من التربة ونحت ظروف مناخية ونباتية وطبوغرافية متباينة ووجد :

- ان الفقد فى عنصر الكربون للتربة الطبينية الثقيلة Vertisols كان قليلا (Insignificant) وذلك فى التربة التى يقل انحدارها عن ٥٪ .
- ان أراضى المراعى المتدهورة والتى يزيد انحدارها عن ١٠٪ تعانى من الفقد السريع لعنصر الكربون .
- ان الفقد لعنصر الكربون فى اراضى الغابات لم يكن ذو قيمة تذكر الا اذا زاد انحدار الارض عن ٢٠٪ .

٥-٣- ٢ انماط تدهور التربة وظاهرة التصحر في الوطن العربي

د٠ ماجدة ميرغني محمد

مقدمة :

يختلف تعريف التربة تبعا لكثير من الاعتبارات وتبعا للزاوية التي ينظر منها الباحث او المهتم بهذا التعريف فالمهندس تعنى له تلك الطبقة التي تختلف في درجات تماسكها تبعا لنوعية وطبيعة وحجم مكوناتها ومدى انعكاس ذلك على ما يقيمه عليها من اساسات او منشآت اما الجيولجي فتعنى له الطبقة السطحية التي تكونت نتيجة للتعرية المتواصلة ، للصخور الاصلية بمساعدة عدة عوامل اخرى - كائنات دقيقة ، مواد عضوية ، رياح مياه ٠٠٠ الخ ، اما بالنسبة للمزارع والزراعي فتعنى الجزء السطحي من الارض والذي من الممكن ان ينمو النبات عليه وسوف نتناول في هذه المحاضرة المواضيع الاتية :-

١ - تعريف تدهور التربة ٠
٢ - لماذا وكيف تتدهور الارض ٠
٣ - انماط التدهور
٤ - ظاهرة التصحر كاحد ظاهرة في الوطن العربي
٥ - الاثار الاقتصادية والاجتماعية للتصحر
٦ - قياس وتقييم تدهور التربة

١ - ماهية تدهور التربة :

ان تدهور التربة وفقدانها لقدرتها الانتاجية ما هي الا مقدمات لتحولها الى ارض جرداء سرعان ما تغطيها الكثبان الرملية وتتحول بعدها الى صحراء تنعدم مظاهر الحياة فيها النباتية والحيوانية وبالتالي البشرية ٠ وتعتبر مشكلة التصحر في الوطن العربي هي المشكلة البيئية الاولى كما انها واحدة من احد المشاكل البيئية في العالم (بالافنجار السكاني ، ارتفاع درجات الحرارة ، ثقب الاوزون ، التلوث والتخلص من النفايات النووية ٠٠٠ الخ)٠ فالبيانات تفيد ان اكثر من ثلث الارض صحراء وشبه الصحراء (٤٣٪ من سطح الارض) فالصحراء التي اوجدها الانسان تقدر مساحتها بـ ٩ر١١٥ر٠٠٠ كيلو متر مربع) وهي رقعة اكبر حجما من مساحة البرازيل ، بالاضافة الى ذلك فان مساحة قدرها حوالي ٣٠ مليون كيلو متر مربع (١٩٪ من سطح الارض) مهددة بالتصحر يعيش فيها ١٥٪ من سكان العالم ٠

---

* مؤتمر الامم المتحدة المعني بالتصحر ٠

اذن تدهور التربة يعني تدني قدرتها الانتاجية يليها انعدام هذه القدرة، ثم تفككها وتعريتها ثم تصحرها ·

لماذا وكيف تتدهور الارض :-

اهمها سياسات الاستثمار التى لا تطبق ضوابط صيانة التربة ·

- الزراعة الاحادية Monoculture التى تفقر الارض ·
- الحراثة السطحية التى تؤدى الى التصلب Panning
- قطع الاشجار وازالة الغطاء النباتى من مساحات شاسعة وتعريتها ·
- اهمال ضرورة حماية التربة بغرض استخدام الارض اى عدم الالتزام بتخصيص مساحة لزراعة مصدات الرياح حتى ان وجد مثل هذا القانون ·
- الرعى الجائر ، التعدين ، التلوث بالمخلفات الصناعية والادمية ··· الخ
- عدم وجود الخرطة الاستثمارية ·

٢ - انماط تدهور التربة :

(١) انعدام الغطاء النباتى :

والذى ينتج عن عدة اسباب من بينها الزراعة الآلية والتقليدية فى المناطق الهامشية والتى يقل معدل الهطول فيها عن (١٥٠ - ٢٠٠ ملم/ السنه) فالارض فى هذه المناطق هشة التركيب وعديمة الحساسية Fragile مما يجعلها عرضة لعوامل التعرية والانجراف نتيجة للاستغلال المتواصل دون الاخذ بالدورات الزراعية مع ادخال المحاصيل العشبية التى تثبت النيتروجين الجوى فى التربة مما يفقد التربة قدرتها لاستعادة خصوبتها وقدرتها الانتاجية فتصبح مفككة سرعان ما تتعرى وينتقل المستثمر بعدها الى مساحات اخرى وهكذا تتزايد المساحات المتدهورة التى تحتاج الى بذل جهد كبير لاستصلاحها · فتحت الظروف الطبيعية يستغرق تكوين بوصة واحدة من قطاع التربة الى ما بين ٥٠٠ الى ١٠٠٠ عام · وذلك ما يصور حجم المأساة التى تستدعى تضافر الجهود ونشر الوعى البيئى، واتخاذ السياسات اللازمة للحد من هذا النوع من الاستغلال وخلافه ·

الرعى الجائر : اى ان تفوق عدد الوحدات الحيوانية الطاقة الحمولية الفعلية للمرعى · مما يؤدى الى تدهورها وتعريتها فالتوسع الزراعى خارج التخطيط وعلى حساب المناطق الرعوية يقلل من الرقعة الرعوية ويؤدى الى كثافة الاعداد الحيوانية فى تلك المناطق مما يقلل من طاقتها الرعوية ·

سؤ توزيع نقاط المياه : والذى تتدهور على اثره مساحة دائرية حول كل بئر او دونكى ··· الخ يقدر قطرها بثلاثين كيلومترا ·

غياب التعداد الحيوانى الدقيق : والذى على ضوئه يمكن تحديد حجم السحوبات

---

* الوحدة الحيوانية قياس دولى موحد تحدد به الطاقة الفعلية للمرعى والوحدة القياسية فيه البقرة ·

للذبح او التصدير مما يحفظ التوازن بين حمولة المرعى والوحدات الحيوانية.

القطع الجائر للغابات بسبب الحوجة لحطب الوقود او لاستغلال تلك المساحات في الزراعة او لاستثمار الاخشاب في البناء وتصنيع الاثاث ... الخ يلعب ذلك دورا كبيرا في عمليات تدهور التربة والاخلال بالتوازن البيئي بصفة عامة (هروب الحيوانات البرية ..) زيادة في نسبة Co_2 ... الخ. كما انه احد اهم عوامل تعرية التربة التي يؤدي الى تصحرها او زحف الكثبان الرملية عليها.

(٢) ظهور الفصائل والعشائر النباتية الحولية : Annual Species

تدهور التربة بسبب ما ذكرنا اعلاه بالاضافة الى فترات الجفاف المتعاقبة يؤديان الى ظهور كثير من العشائر والفصائل النباتية الموسمية واختفاء النباتات المعمرة وغالبا ما تكون تلك الانواع غير مستساغة وسامة في كثير من الاحيان وهي انواع سريعة الانتشار يصعب محاربتها لمقدرتها العالية على التكييف على اردأ الانواع من الاراضي والمناخ.

(٣) الانجراف :

قلة الغطاء النباتي وانخفاض محتوى التربة من المواد العضوية بسبب الميكنة، والرعي الجائر ... الخ يؤديان الى انجراف التربة بعوامل الرياح والامطار وتكثر هذه الظاهرة في كل من الجماهيرية الليبية في صور اخدودية او صفحية في المرتفعات كما في تونس. وجدول (١) يوضح كمية الانجراف الذي تتعرض له التربة في بعض المناطق السورية.

(٤) الملوحة :

تتعرض الاراضي الزراعية المروية (جدول (٢) ذات التصريف الردئ الى الملوحة اكثر من غيرها، وتقدر الملوحة الزائدة بنسبة الاملاح الذائبة في التربة حينما تزيد عن عشر٪ في مع زيادة الكالسيوم يبين القواعد المتبادلة كما أن الري من المياه الجوفية يؤدي في معظم الاحيان الى زيادة الملوحة في التربة. ايضا استعمال الاسمدة الكيمائية لفترات طويلة فترات الجفاف المتعاقبة مع ارتفاع درجات الحرارة يؤديان الى رفع منسوب المياه الجوفية Water Table ويعرضان التربة الى احتمالات الملوحة الزائدة فيها.

ونشير الى ان في مصر ما يقارب ١٫٢٦ مليون هكتار (٣ مليون فدان) من الاراضي المروية تمثل ٥٠٪ من اجمالي المساحة المزروعة وتشير الدراسات الى ان النقص في الانتاج النباتي في الاراضي المتأثرة بالملوحة والقلوية بلغ ٢٥٪ بمعنى ان الفاقد من هذا التدهور يساوي الانتاج الكامل لمساحة ٢٥٢ الف هكتار (٦٥٠ الف فدان).

(٥) التصلب :

التصلب ظاهرة من ظواهر تدهور التربة وغالبا ما يحدث في الاراضي الطينية التي تتعرض للجفاف لفترات طويلة بعد ان تكون قد استغلت في الزراعة لفترات متتالية دون

جدول رقم (١) : اخطار انجراف التربة فى بعض المناطق السورية

المنطقة	معدل الانجراف (طن/هكتار/عام)
جبال العلويين	أكثر من ٢٠٠
جبال الاكراد	اكثر من ٢٠٠
حمص	٥٠ - ٢٠٠
الشاطى	١٠ - ٥٠
جبال العلمون	١٠ - ٥٠
سهل الغاب	١٠ - ٥٠

المصدر: بلبع ، عبد المنعم (دكتور) ونسيم ، ماهر جورجى (دكتور) تصحر الاراضى فى الوطن العربى ، منشأة معارف الاسكندرية (١٩٩٠)

جدول رقم (٢ ع) : المساحات المروية فى بعض الدول العربية ونسبتها الى المساحة الزراعية الكلية

(الف هكتار)

القطـــــــــــــــر	المساحة المروية	النسبة المئوية
اقليم المشرق العربي :		
العراق	٢٩٢٠	٤٩ر٠
سوريا	١١٠٠	٩ر٠
لبنان	٨٠	٢٩ر٠
الاردن	٣٩	٧ر٣
فلسطين	١٥٣	٧ر٣
اقليم المغرب العربي :		
ليبيا	١٢٥	٥ر٠
تونس	١٤٠	٤ر٠
الجزائر	٢٥٠	٣ر٥
المغرب	٤٥٠	٦ر٠
موريتانيا	-	-
اقليم شبه الجزيرة العربية :		
اليمن	١٩٠	٣٦ر٠
الامارات	-	-
السعودية	١٧٧	١٩ر٠
الكويت	-	-
قطـر	-	-
عمـان	٣٢	٨٩ر٠
البحرين	-	-
اقليم حوض النيل والقرن الافريقي :		
مصر	٢٦٤٠	٩٩ر٠
السودان	١٦٥٠	٢٠ر٠
الصومال	١٦٠	١٦ر٠
جيبوتي	-	-

المصدر : جامعة الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الحلقة الدراسية عن الزراعة المروية فى الوطن العربى (١٩٨٢)

ترشيد كأن تستغل فى زراعة محصول واحد وبدون دورة زراعية تفقدها خصوبتها وتماسكها مما يعرضها للتعرية ويصبح سطحها الباقى متصلبا كطبقة الاسمنت . ومثل هذه الاراضى تحتاج لمعالجات حذرة خلال ميكنتها مع مراعاة عدم احداث اى تفكك اضافى يعرضها لمزيد من التعرية .

(٦) تراكم الكثبان الرملية (وزحف الصحراء) :

ينتج تراكم الكثبان الرملية فى المناطق المكشوفة التى ازيل عنها الغطاء النباتى لاستغلالها كاراضى زراعية دون ان تحمى بمصدات الرياح (الثلاثية التدرج فى حالة وقوع هذه الاراضى فى المناطق الهامشيه سهلة التعرية والتفكك) مما يؤدى الى تراكم تلك الكثبان ودفن كل الطبقة السطحية وغيرها بالرمال وتتحول المنطقة باكملها الى صحراء . وتعانى معظم الدول العربية من هذه الظاهرة وكما سلف وذكرنا ان مشكلة التصحر والزحف الصحراوى هى المشكلة الاولى فى البلدان العربية .

(٧) التلوث :

من اسباب تلوث الاراضى الزراعية تخلف بقايا المحاصيل والمخلفات الحيوانية او المبيدات ، ومركبات الفوسفور والنيتروجين الموجودة فى الاسمدة التجارية . ويرجع الاهتمام بالفسفور الى دوره فى تغذية الطحالب والنباتات المائية الاخرى التى يؤدى تكاثرها الى افساد جودة المياه السطحية اما الاهتمام بالنيتروجين فانه يرجع الى انه من المغذيات الهامة للطحالب الخضراء المزرقة التى تتكاثر بدرجة ملحوظة فى وجوده ايضا استخدام مبيد الـ جامكسان ، ثوكسافين والـ د.د.ت. الذى ادى استخدامه الى كثير من حالات التسمم من جراء تناول اطعمة (خضر ، فاكهة)ملوثة بهذا المبيد. يحدث التلوث ايضا من مخلفات المنازل (القمامة)ولاحتوائها على مواد بطيئة التحلل مثل البلاستيك والاقمشة الخ ـ الزيوت الثقيلة الراجعة من مخلفات المصانع والكيماويات الصناعية من معادن ثقيلة شديدة السمية ايضا المخلفات الادمية لها تأثيرها المباشر فى تلوث التربة وسوف نعود لاحقا لمصادر هذا التلوث .

٣ ـ انماط تدهور التربة :

ـ التصحر كاسبقية اولى :

ماهية التصحر :ـ

التصحر هو أحدّ اشكال التدهور الذى ينتج عن سوء استغلال وترشيد الموارد الارضية ، وقد عرفه مؤتمر الامم المتحدة للتصحر بانه انخفاض او تدهور قدرة الانتاج الاحيائى للارض وقد يفضى فى النهاية الى خلق ظروف شبه صحراوية . ويعرفه البنك الدولى بانه عملية تدهور متواصلة للارض (التربة والغطاء النباتى) فى المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة تنشأ جزئيا على الاقل بفعل الانسان ، وهى تقلل من امكانيات استعادتها وانتاجها بدرجة.

لايتيسر معها علاجها بازالة السبب أو يسهل اصلاحها بدون استثمارات باهظة .

ففى الوقت الذى تتزايد فيه متطلبات البشرية بزيادة معدلات نموها (٩٣ بالمائة من ١٩٩٠ حتى ٢٠٥٠) يقابل هذه الزيادة هبوط القدرة الانتاجية للاراضى ومواردها مما يحث الباحثين والعلماء الى دق ناقوس الخطر ولفت الانتباه لما يهدد البشرية جمعاء والوطن العربى يقع الجزء الاكبر منه فى نطاقات جافة وشبه جافة تعرضت منذ أمد بعيد الى الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية مما أفضى الى تدهورها وبروز ظاهرة التصحر بها ، وتشير احصائيات هيئة الامم المتحدة الى ان اكثر من ٩٥٪ من أراضى الاقطار العربية يقل معدل الهطول السنوى بها عن ٤٠٠ ملليمتر فى السنة وينتشر التصحر فى كافة ارجاء الوطن العربى ، جدول (٣) كما وتتميز مشكلة التصحر فى الوطن العربى بدرجاتها المختلفة ، جدول (٤) ابعاد اجتماعية واقتصادية وثقافية ، مما يتطلب الاهتمام بها واعطائها الاولية المناسبة فى برامج التنمية .

الآثار الاقتصادية والاجتماعية للتصحر :

أدت الزيادة المتواصلة لحجم الاراضى المتصحرة والتى فى طور التصحر الى تقلص الموارد الزراعية الطبيعية ففى الاردن مثلا أدت الفيضانات والسيول الى انجراف اكثر من ١٥٠ هكتار فى العام من الاراضى القابلة للزراعة طوال الفترة بين عامى ١٩٥٨، ١٩٧٥ وفى سوريا ترك اكثر من ٦٠٠ الف هكتار من الاراضى المزروعة وتحولت الى مراعى (تعادل ١٠٪ من اجمالى المساحة الزراعية) فى الفترة من ١٩٦١ - ١٩٦٥ ومن ١٩٧١ - ١٩٧٥) وذلك بسبب احكام القانون الذى يحرم الحرث فى المناطق التى يقل معدل هطول الامطار فيها عن ٢٠٠ ملليمتر /عام . وفى العراق انخفضت مساحة الاراضى الزراعية من ٥ر٦ مليون هكتار فى عام ١٩٥٦ الى ٨ر٤ مليون هكتار في ١٩٦١ انخفضت مساحة الحراج من ٩ر١ مليون هكتار الى ٥٨ر١ مليون هكتار في عام ٧١-١٩٧٢.

وبالنسبة لقطعان الماشية ، فقد ادى تقلص المساحات الرعوية بالتصحر الى زيادة عدد الحيوانات على قدرة المرعى على الحمل . ففى قطر والعراق والمملكة العربية السعودية وسوريا زادت قطعان الماشية بنسبة ٤٠ - ٥٠٪ فى غضون الفترة من ١٩٦١- ١٩٦٥ و ١٩٧١ - ١٩٧٥ . وهذا يعكس حجم الضغوط التى اصابت المراعى فى هذه الاقطار والمعروف أن معظم الدول العربية تعتمد على الزراعة والثروة الحيوانية فى مواردها الاقتصادية هذا اذا استثنينا دول الخليج .

الاثار الاجتماعية للتصحر :

تترتب من المشاكل الاجتماعية التى تترتب على ظاهرة التصحر هى الهجرة المتزايدة من الارياف الى المدن والتكدس حولها وبروز ظاهرة المدن العشوائية كما ان هؤلاء النازحين يعملون فى الحرف الهامشية ولا يستطيعون ايجاد مقومات الاسرة المستقلة التى تعطى الامان الاجتماعى لافرادها . مع فقد حقهم من فرص التعليم هذا

جدول رقم (٣) : المساحات المتصحرة والمهددة بالتصحر فى الوطن العربى

الاقليم	الاقطار	المساحة كم٢	المساحة المتصحرة كم٢	المساحة المتصحرة ٪	المساحة المعرضة للتصحر كم٢	المساحة المعرضة للتصحر ٪
المغرب العربى	المغرب	٧١٠٫٨٥٠	٤٥٥٫٠٠	٦٤٫٠١	١٩٥٫٠٠٠	٢٧٫٤٣
	الجزائر	٢٫٣٨١٫٠٠٠	١٫٩٧٠٫٠٠٠	٨٢٫٧٤	٢٣٠٫٠٠٠	٩٫٦٦
	تونس	١٦٣٫٦١٠	٦٥٫٠٠٠	٣٩٫٧٣	٥٩٫٠٠٠	٣٦٫٠٦
	ليبيا	١٫٨٠٦٫٥٣٠	١٫٦٢٥٫٨٧٧	٩٠٫٠٠	١٨٠٫٦٥٣	١٠٫٠٠
	موريتانيا	١٫٠٣٠٫٧٠٠	٦١٨٫٤٢٠	٦٠٫٠٠	٣٤٣٫٢٢٣	٣٣٫٣٠
المجموع		٦٫٠٩٢٫٩٦٠	٤٫٧٣٤٫٢٩٧	٧٧٫٧٠	١٫٠٠٧٫٨٧٦	١٦٫٥٤
حوض النيل والقرن الافريقى	السودان	٢٫٥٠٥٫٨١٣	٧٢٥٫٢٠٠	٢٨٫٩٤	٦٥٠٫٠٠٠	٢٥٫٩٤
	الصومال	٦٣٨٫٠٠٠	٨٧٫٠٠٠	١٣٫٦٤	٥٣٤٫٠٠٠	٨٢٫٧٠
	مصر	١٤٥٫١٠٠٫١	١٤٥٫١٠٦٤٫١	٩٦٫٧٣	٣٦٫٠٠٠	٣٫٢٧
	جيبوتى	٢١٫٧٨٣	٢٠٫٩١١	٩٦٫٠٠	٠٠٫٨٧٢	٤٫٠٠
المجموع		٤٫٢٦٥٫٧٤١	١٫٨٩٧٫٢٥٦	٤٤٫٤٨	١٫٢٢٠٫٨٧٢	٢٨٫٦٢
المشرق العربى	سوريا	١٨٥٫١٨٠	١٨٫٥٠٠	٩٫٩٩	١٠٩٫٠٢٠	٥٨٫٨٧
	الاردن	٨٩٫٢٠٦	٧١٫٠٠٠	٧٩٫٥٩	١٠٫٠٠٠	١١٫٢١
	لبنان	١٠٫٤٠٠	-	-	-	-
	فلسطين	٢١٫٠٩٠	٨٫٥٠٠	٤٠٫٣٠	٤٫٤٠٨	٢٠٫٩٠
	العراق	٤٣٧٫٥٠٠	١٦٦٫٦٨٧	٣٨٫١٠	٢٣٧٫٥٦٣	٥٤٫٣٠
المجموع		٧٤٣٫٢٧٦	٢٦٤٫٦٨٧	٣٥٫٦١	٣٦٠٫٩٩١	٤٨٫٥٦
شبة الجزيرة العربية	اليمن	٥٣٦٫٨٦٩	٤٠٧٫١٨٢	٧٥٫٨٤	٨٩٫٦٨٧	١٦٫١٨
	السعوديه	٢٫٢٥٠٫٠٠٠	٢٫٠٨٠٫٠٠٠	٩٢٫٤٤	١٧٠٫٠٠٠	٧٫٥٦
	عمان	٣٠٠٫٠٠٠	٢٦٧٫٠٠٠	٨٩٫٠٠	٢٣٫٠٠٠	٧٫٦٧
	قطر	١١٫٦١٠	١١٫٦١٠	١٠٠٫٠٠	-	-
	الامارات	٨٣٫٦٠٠	٨٣٫٦٠٠	١٠٠٫٠٠	-	-
	الكويت	١٧٫٨١٨	١٧٫٨١٨	١٠٠٫٠٠	-	-
	البحرين	٦٧٠	٦٧٠	١٠٠٫٠٠	-	-
المجموع		٣٫٢٠٠٫٥٦٧	٢٫٨٦٧٫٨٨٠	٨٩٫٦١	٢٨٢٫٦٨٧	٨٫٨٣
المجموع الكلى		١٤٫٣٠٢٫٦٤٤	٩٫٧٦٤٫١٢٠	٦٨٫٣٧	٢٫٨٧٢٫٤٢٦	٢٠٫٠٨

المصدر: المؤتمر العربى الوزارى عن البيئة والتنمية ، مشاكل البيئه فى الزراعة والاستخدام بعيد المدى للموارد الطبيعية فى العالم العربى ، القاهره ، ١٩٩١.

جدول رقم (٤) . نسب المساحات (من المساحات الكلية) المتأثرة بالتصحر حسب درجات التصحر فى الدول العربية فى القارة الافريقية

الـــــــدول	تصحـــــر خفيـــف %	تصحـــــر وســـط %	تصحـــــر شـــديد %	تصحـــــر شـديد جـدا %
موريتانيا	٥ر٧	١٧ر٠	٢٣ر٠	٥٤ر٤
السودان	١ر٣٤	٣٣ر٨	٧ر٧	٢٤ر٤
الصومال	٧ر٩	٥٦ر٧	٣٤ر٢	١ر٢
المغرب	٣٤ر٠	٢٧ر١	٣٥ر٥	٣ر٤
الجزائر	١ر٤	٢٨ر٣	٣٨ر٩	٢٨ر٧
تونـس	١٣ر٧	٢٥ر٩	٤٢ر٦	١٧ر٨
ليبيا	٥ر٠	٢٨ر٣	٤٨ر٤	٢٢ر٨
مصـر	١ر٠	٢٣ر٤	٣٦ر٢	٤٠ر٣
جيبوتى	صفر	٩٠ر٤	٦ر٩	٢ر٧

المصدر: المؤتمر العربى الوزارى عن البيئة والتنمية ، مشاكل البيئة فى الزراعة والاستخدام بعيد المدى للموارد الطبيعية فى العالم العربى ، القاهره ١٩٩١.

الى جانب سوء صحة البيئة ويعوزهم الكثير من الخدمات الضرورية مثل المياه النقية واماكن التخلص من الفضلات الادمية والحيوانية ، مما يؤدى الى التلوث وانتشار الامراض المعدية مثل الدسنتاريا وامراض الصدر والعيون والانيميا بسبب الفقر وسوء التغذية وأمية الامهات فى مجال الصحة العامة وعدم وصول الخدمات الصحية لمواقعهم خارج التخطيط ، أما الجانب الثانى فهو الهجرة الى خارج البلاد ، فمعظم الرجال يفضلون الهجرة الى الخارج ويتركون أسرهم فتظهر كثير من المشاكل (بسبب هذا التفكك) للاطفال والنساء لما يتعرضون له من ضغوط مختلفة تترتب عليها كثير من الحالات النفسية والعصبية تؤدى الى الفشل فى الحياة - كما ان جل وزن المعاناة يقع على عاتق المرأة التى فى الغالب ما تكون أمية لا تملك ما يؤهلها للعمل الكريم مما يدفعها للاعمال الهامشية المنهكة للصحة حتى تقابل احتياجات الاسرة المادية ، هذا بالاضافة لدورها الاساسى وهو رعاية الاطفال وتنشأتهم • وفى غضون العقد الماضى أولت الحكومات العربية والمؤسسات الاقليمية والدولية قضية التصحر اهتماما بالغا • فقد تدارس مجلس وزراء البيئة العرب قضية التصحر فى الوطن العربى فى اجتماعه الاول (سبتمبر ١٩٨٨ ، واجتماعه الاخر فى اغسطس ١٩٩١) وقد تمت كثير من المعالجات على المستوى الاقليمى نذكر على سبيل المثال منها ، ماتبذله الجماهيرية من جهود كبيرة لايقاف زحف الصحراء فى اطار خطة على مرحلتين •

١- تثبيت مؤقت - ويتم رش سطح الرمال بمشتقات نفطية ومركبات كيماوية •
٢- عمليات التشجير والتثبيت بغطاء مباشر على الرمال دون اللجوء الى فصل علب التثبيت عن الغرس - جدول (٥) •

اما فى المملكة العربية السعودية فيوقف زحف الرمال بغرس الاشجار حيث تم بالفعل غرس ١٠ مليون شجرة فى منطقة عسير •

جدول (٦) يوضح انجازات تونس فى مكافحة زحف الرمال • كما ان هناك كثير من الدول العربية انجزت كثير من البرامج والخطط فى حماية مكافحة التصحر بمساعدة المنظمات المتعددة العاملة فى هذا المجال •

جدول رقم (٥) : مكافحة زحف الصحراء فى ليبيا (١٩٥٢-١٩٧٨)

مساحة الكثبان الرملية المثبته (هكتار)	مساحة الكثبان الرمليه المشجرة (هكتار)	الاراضى البور المشجره(هكتار)	اجمالى عدد الاشجار المغروسة
٥٢٨٦٨	٦١١٩٨	٥٩٣٧٦	٤٩٦٩٢٨٨٢

المصدر: جامعة الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة مكافحة التصحر فى كل من الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى والجمهورية التونسية (المرحلة الاولى) ١٩٧٩.

جدول رقم (٦) : انجازات تونس فى مكافحة زحف الرمال

الولاية	نوعية الاشغال			
	انجاز طوابى (كيلو متر)	تعلية طوابى (كيلو متر)	تثبيت الرمال بالتشجير (كيلو متر)	المساحة المحمية (هكتار)
قابس	٢٣٠	١٨٤٠	٥٢٠	٢٠٠٠٠
مدنين	١٠٠	٨٠٠	٣٦٠	٤٠٠٠
قفصه	١٢٠	٩٦٠	٥٣٠	٨٠٠٠
الجملة	٤٥٠	٣٦٠٠	١٢٣٠	٣٢٠٠٠

المصدر: جامعة الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة مكافحة التصحر فى كل من الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى والجمهورية التونسية (المرحلة الاولى) ١٩٧٩

٥ - ٣ - ٣ انماط تلوث التربة الزراعيـــة

(د٠تاج السر بشير عبدالله - د٠ماجده ميرغنى محمد)

١ - مقدمة عامة :

التلوث بصفة عامة يعتبر مشكلة رئيسية فى عالماليوم وتنبع خطورة هذه المشكلة فى انها غير مقيدة بحدود طبيعية او سياسية ، بمعنى ان تلوث الهواء فى منطقة ما يمتد اثره ليغطى مساحات كبيرة لمناطق اخرى تبعا لاتجاه وسرعة الرياح ، وكذلك تلوث المياه ٠ ولـــو اخذنا فى الاعتبار الضغط المتزايد على استخدام الموارد الارضية نتيجة للزيادة السكانيـــة من ناحية والارتفاع فى مستوى المعيشة من ناحية اخرى يتبين لنا مدى خطورة مشكلة التلـوث كظاهرة عالمية ٠

ولسهولة تناول الموضوع المطروح آخذين فى الاعتبار الفترة الزمنية القصيرة المتاحة لتناول موضوع التلوث فانه عموما يمكن تقسيمه للانماط التالية :-

١ - التلوث بالمخلفات الطبيعية
٢ - التلوث بالمخلفات الصناعية
٣ - التلوث الحرارى
٤ - التلوث بالكيماويات الزراعية

٢ - التلوث بالمخلفات الطبيعية :

يعتبر التلوث بالمخلفات الطبيعية (مثل المخلفات البشرية ، بقايا الحيوانـــات والنباتات الميتة) ذى أثر سلبى على الموارد المائية ، ويزداد هذا التلوث نتيجـــة لسوء استعمال الانسان للموارد الطبيعية المتاحة له بالاستعمال غير المرشد للغطـــاء النباتى كقطع الغابات فى سبيل الحصول على الطاقة والرعى الجائر كلها عوامل تساعد علـى زيادة ما ينساب من سطح الارض الى المجارى المائية وذلك بتعاظم ظاهرة الجريان السطحـى ورغم الاثر السلبى لهذا النوع من التلوث على الموارد المائية ، الا انه له اثر ايجابـــى على التربة الزراعية ، حيث ان دورة هذه المخلفات فى الطبيعة تعتبر مصدر لكثير مـــن العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات من خلال تعرضها لعمليات التحلل الحيوى ، علاوة على تأثير ناتج هذا التحول على خواص التربة وتحسين خصوبتها ٠

٣ - التلوث بالمخلفات الصناعية :

ان النهضة الصناعية التى احدثها الانسان فى القرن الماضى لم تأخذ فى اعتبارهـــا ما يمكن ان يترتب عن مخلفات هذه الصناعة من تأثير على ما يمتلكه من موارد طبيعيـــة، وكانت النتيجة الغير متوقعة ارتفاع نسبة كثير من عناصر التلوث من خلال مداخن المصانـع مثل ثانى اكسيد الكبريت والذى يكون امطار حامضية تؤثر مباشرة على نمو النباتات اضـف الى ذلك وجود بعض اكاسيد العناصر الثقيلة مثل الرصاص والنحاس والزنك والكروم والنيكـل وغيرها وما لها من تأثير سام على النباتات ٠ بجانب هذا المصدر من التلوث للتربة هنـاك

مصدر آخر لا يقل خطورة عن هذا المصدر ونقصد بذلك التلوث الناتج من مخلفات المصانع السائلة والتى تحتوى على مواد عضوية (مثل الصبغات) او غير عضوية (ايروكسيد الصوديوم) ولهذه المخلفات اثر سلبى على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية ٠

٤ - التلوث الحرارى :

يظهر التلوث الحرارى بصورة واضحة فى محطات توليد الطاقة حيث ترتفع درجة حرارة المياه لدرجة الغليان (للحصول على البخار اللازم للتربينات) ويترتب على هذا الارتفاع قلة نسبة الاكسجين المذاب فى الماء وبالتالى التأثير المباشر على الاحياء المائية وبالتالى على الكائنات الدقيقة الموجود بالتربة والتى تلعب دور اساسى في استمرارية قدرة التربة على العطاء (خصوبتها)٠

٥ - التلوث بالكيماويات الزراعية :

١٫٥ التلوث بالمبيدات :

تعتبر مشكلة التلوث بالمبيدات واحدة من المشاكل الرئيسية التى تعانى منها التربة الزراعية ، فزيادة استعمال المبيدات بانواعها (سواء كانت حشرية او عشبية او فطرية) وبالتالى زيادة المادة الفعالة المضافة الى التربة وما لها من سمية متزايدة للانسان والحيوان والنباتات غير المستهدفة ٠ ويمكن متابعة اثر المبيد المضاف من خلال احتمالات خمسة هى :-

أ - الفقد بالتبخر الى الجو دون تحول كيميائى يذكر٠
ب - الامتصاص على اسطح معادن الطين
جـ - الفقد بالغسيل المائى الى المجارى المائية
د - التفاعل الكيميائى على سطح التربة او داخلها
هـ - التحلل البيولوجى الى عناصر اولية باشكالها المعدنية البسيطة٠

ولكل هذه الاحتمالات تأثير ضار على صحة الانسان والحيوان والتربة ٠

وقد اثبتت بعض الدراسات فى هذا المجال ان لبعض المبيدات خاصية الثبات فى التربة والتأثير الضار على الكائنات الدقيقة مما يقلل من خصوبة التربة ، مما يستلزم زيادة الطلب على المخصبات والاسمدة الكيماوية لتحسين خصوبة التربة ، وهكذا تدخل الزراعة فى حلقة مفرغة لاستخدام المزيد من الكيماويات ٠

٢٫٥ التلوث بالاسمدة الكيميائية :

مع التوسع الزراعى فى العالم العربى وكذلك تزايد الحوجة لانتاج المزيد من المحاصيل الغذائية ، صاحب ذلك تزايد فى كميات الاسمدة المضافة والتى بلغت حوالى ٣٫٢

مليون طن عام ١٩٨٨ مقارنة بـ ١٫٨ مليون طن عام ١٩٨٢ المصدرة : الآثار البيئية للتنمية الزراعية في الوطن العربي ١٩٩١).

وكما هو معلوم ان بعض الاسمدة (العناصر الكبرى والصغرى) تحوى مجموعة اخرى من العناصر التى يعتبرها البعض من الملوثات (مثل الكادميوم) والتى تتراكم فى التربة مع تكرار الاستخدام ، وفى اغلب الاحيان تمتص النباتات هذه الملوثات وتدفعها الى السلسلة الغذائية وفى اغلب الاحيان تثبت هذه الملوثات فى التربة وتخل بالتوازن الطبيعى بين عناصر غذاء النبات وقد تنساب لموارد المياه مسببة بعض مشكلات التلوث .

واكثر الاسمدة ضررا هى الاسمدة الازوتية واقلها الاسمدة البوتاسية ، وتراكم الاسمدة الازوتية وبعض العناصر الثقيلة وانتشارها بين مفردات المنظومة البيئية مسببا مشكلات قد يستعصى حلها .

٥ - ٣ - ٤ الأثر البيئي والمردود الاقتصادى لتدهور التربة والتصحر

(د٠محمد جمال يونس - د٠تاج السر بشير عبدالله)

١- مقدمة :

تعد مشكلات البيئة فى كثير من الدول العربية متشابكة الأبعاد ومتداخلة الاطراف وينشأ الكثير من هذه المشكلات من الاستعمال الكثيف والمتزايد للموارد الطبيعية والتغيرات التكنولوجية السريعة والطلب المتزايد على نوعية البيئة ٠ وعادة ماتؤدى هذه المشكلات الى آثار بيئية معاكسة لعملية التنمية ، فموارد البيئة بلغة الاقتصاد، أصبحت موارد اقتصادية تتميز بالندرة والمحدودية ٠ من هنا بدأت تظهر المشكلات البيئية لعجز الموارد والأرصدة البيئية عن الوفاء بمتطلبات التنمية لتلبية حاجات الحاضر دون المساومة على أجيال المستقبل ٠

٢- منهج تقييم الأثر البيئي :

يشير الأثر البيئى بصفة عامة الى تغير ايجابى أو سلبى فى البيئة نتيجة للانشطة البشرية المختلفة ، بمعنى أنه أثر خارجي مصاحب لبرامج ومشروعات التنمية فى صورة مزايا أو مضار - لايمكن تلافيها - تعود وتؤثر إما على طرف من المجتمع أو المجتمع كله ، كما ان وجود الآثار البيئية السلبية حجة قوية للتدخل الحكومى سواء بالاساليب الاقتصادية أو المؤسسية أو التشريعية أو التكنولوجية بهدف التقليل من تلك الآثار ٠

وقد قام قسم البيئة بالبنك الدولى بعمل ادلة قطاعية عملية حديثة وموجهة لاجراء التقييم البيئى وذلك فى مجلدين عام ١٩٩١م موضحا فيها الأسس النظرية والتطبيقية لاجراء التقييم البيئى للمشروعات فى اطار الاستراتيجية العامة للدولة وركزت هذه الادلة على توضيح التطبيق العملى للمنهج والاعتبارات المحددة للمشروع والاعتبارات البيئية الاساسية ٠

وتتعدد مناهج تقييم الاثر البيئى لتدهور التربة ومنها :

٢-١ منهج التقييم الاقتصادى :

ان مشكلة سوء ادارة التربة وهى احد الموارد الاساسية للبيئة هى مشكلة حادة ليست بالمعايير البيئية فحسب بل بالمعايير الاقتصادية أيضا ٠ ويلعب الاقتصاد دوراً هاما فى جمع وتعزيز البيئة ، حيث يمثل الفرع العلمى الذى يبحث فى كيفية الاستخدام الامثل للموارد البيئية بصفة عامة فى اطار منهج اقتصادى لتحقيق التنمية المتواصلة ٠

وتهدف منهجية تقييم وتقدير الآثار البيئية لتدهور التربة الى :

أ - تقدير حجم الآثار البيئية الناتجة عن تدهور التربة ٠

ب- تقييم حجم آثار التدهور ووضع البرامج والسياسات الخاصة بمعالجة مشكلات تدهور التربة ٠

ويستعرض الجدول المرفق نموذج للاثار البيئية السلبية لتدهور التربة مما يؤدى لتفاقم مشكلة التصحر ، وأيضا اجراءات أو مقاييس تحقيقها .

وفيما يلى مثال عملى يعكس تدهور التربة نتيجة لفقدانها العناصر الغذائية الاساسية (الخصوبة) .

أوضحت نتائج التحاليل المعملية للتربة الطينية الثقيلة Vertisols ان محتواها من العناصر الرئيسية الثلاثة كما يلى :

النيتروجين	٠٥ر٠٪
الفوسفور	٢ ر٠٪
البوتاسيوم	٥ر٢٪

وعلى افتراض أن الهكتار ٢ر٣٨ فدان) يفقد بفعل عوامل التعرية ٧ طن من التربة سنويا (الحد الأدنى) فان تكلفة اعادة هذه العناصر الى التربة فى شكل أسمدة تجارية يوضحها الجدول التالى :

العنصر	الكمية المفقودة (كجم/هكتار /سنويا)	التكلفة في شكل اسمدة تجارية (ج/سودانى)
النيتروجين	٣ر٥	١٧٥
الفوسفور	١٤	٧٠٠
البوتاسيوم	١٧٥	٨٧٥٠
المجموع الكلى	١٩٢ر٥	٩٦٢٥

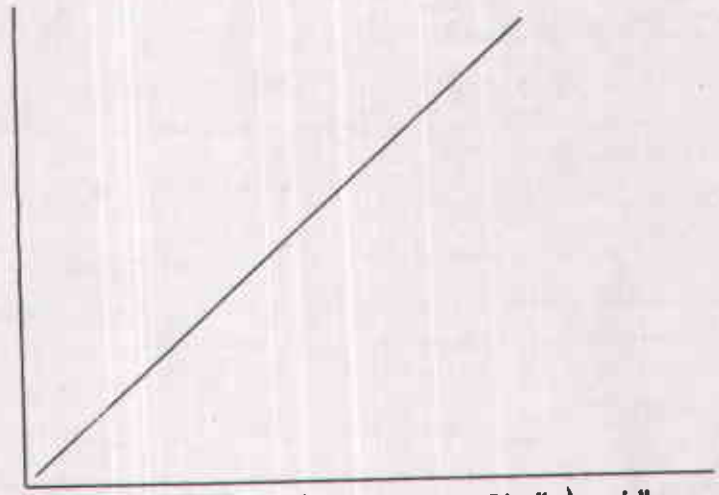
قدرت التكلفة الكلية على أساس أن سعر كيلوجرام من السماد (كمادة فعالة) حوالى ٥٠ جنيه سودانى ، ومن الجدول يتضح أن تكلفة اعادة هذه العناصر الغذائية الرئيسية الثلاثة لهكتار من هذا النوع من التربة التى تعرضت لعوامل التعرية يكلف أكثر من ٩٠٠٠ جنيه سودانى ، ويلاحظ اننا لم نأخذ فى الحساب التغيرات الاخرى الناتجة عن التعرية وذات العلاقة المباشرة بنمو النبات مثل التغيير فى تركيب التربة ، قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه ، والعناصر الغذائية الاخرى التى يصعب تعويضها فى صورة اسمدة تجارية .

٢ـ٢ منهج التحليل الرياضي (النموذج البيئى) :

يعتبر اعداد النموذج البيئى ماهو إلا تمثيل رياضى لانماط التغير الديناميكى لاى منظومة بيئية . والنموذج البيئى فى ابسط صوره هو نموذج خطى يهدف الى ربط كمية النتائج السلبية الضارة للانشطة المختلفة حجم الضرر الواقع على موارد المنظومة البيئية من مياه واراضى وهواء ، كما يهدف النموذج البيئى ايضا الى التنبوء بكميات

النواتج الثانوية (الملوثات) والتى تؤثر سلبا على موارد المنظومة البيئية ، هـــذا علاوة على التنبوء بالمناطق الاكثر تضررا من الملوثات ، وذلك حتى يمكن ان يساعـد النموذج البيئى متخذى القرارات وصانعى السياسات على التخطيط المتوازى لمجابهـــة المشكلات البيئية مثل استنزاف الموارد الأرضية كما ونوعا بالمنطقة العربية .

ويمكن تمثيل كل من المنهجين فى الشكل التالى :



نموذج تطبيقى لتقييم الأثر البيئى لتدهور التربة

انماط تدهور التربة وآثارها البيئية السلبية المحتملة	اجراءات أو مقاييس تحقيقها
أولا: الآثار المباشرة :	
١- انجراف التربة بالرياح	١- اقامة الاحزمة الشجرية ٢- تحسين بناء التربة باضافة الاسمدة العضوية . ٣- تحسين أساليب ادارة التربة
٢- انجراف التربة بالمياه (سطحى واخدودى)	١- تحديد الخريطة الكنتورية ٢- الزراعة على خطوط كنتورية ٣- تسوية الارض ٤- تصميم المصاطب والتروس بالتحكم فى جريان المياه .

٣- فقد خصوبة التربة	١- التسميد المتكامل ٢- اتباع دورة زراعية ٣- تحسن اساليب ادارة التربة ٤- تجنب الرى الزائد	
٤- تدهور التربة بفعل التمليح	١- انشاء المصارف ٢- غسيل الاملاح على فترات دورية ٣- زراعة المحاصيل المقاومة للملوحة ٤- استخدام المصلحات	
٥- تدهور التربة بفعل التصلب	١- استخدام الالات المناسبة للتربة ٢- الحراثة العميقة على ابعاد مختلفة ٣- استعمال بعض الكيماويات المناسبة مثل حامض الفوسفوريك	

ثانيا : الآثار غير المباشرة :

- زيادة تلوث الهواء والاضرار الصحية على الانسان من الحبيبات العالقة	- التحكم فى مصدر التلوث
- ردم قنوات تصريف المياه وشبكات الرى	- التحكم فى مصدر التلوث
- التأثير الضار على مصائد الاسماك	- التحكم فى مصدر التلوث
- التأثير على الموانئ	- التحكم فى مصدر التلوث
- الاضرار الاجتماعية	- التحكم فى مصدر التلوث

٥_٣_٥ مصادر تلوث المياه

(د. ماجده ميرغنى محمـــــد)

Water Pollution

((احتاجت الانسانية الى ثلاثين قرنا لكى تنطلق ويبقى امامها ثلاثون عاما قبل ان تهدى من سرعتها وهى تتجه الى الهاوية)) ميشيل بوكيه

مقدمـة:

ان الماء عنصر اساسى للمياه فهو يمثل ثلثي الوزن الكلى للانسان وحوالى تسعة اعشار حجم النباتات وان الانسان يحتاج الى خمسة لترات من الماء في كل يوم من اجل بقائـــه، وفى الوقت ذاته فان المحافظة على صحة الانسان ونظافته تتطلب من ٤٠ الى ٥٠ لترا من الماء يوميا لكل شخص كحد ادنى. هذا بالاضافة لاحتياجات الماء من اجل الزراعة وتربية الحيوانات والمجموع الكلى للاستهلاك قد يصل في بعض المناطق والبلاد يوميا الى الف لتر لكل شخص.

وامام التنبؤات المتوقعة للاستهلاك وانخفاض كمية المياه بسبب التغيرات المناخية لا التلوث والانفجار السكاني فان الارقام تشكل مؤشرا خطيرا بسبب محدودية المياه فـــي الكرة الارضية (٢٤ مليون لم٣) بما في ذلك التى يقلل التلوث في جدوتها وصلاحيتها. ومع ازدياد أعداد السكان وظهور النشاط الصناعى فان تلوث الانهار والبحيرات والميـــــاه الجوفية لم يتوقف عن الازدياد . ولقد اصدرت هيئة الصحة العالمية WHO في عام ١٩٦١ التعريف التالي لتلوث المياه العذبة .

((اننا نعتبر ان المجرى المائي ملوث عدنما يتغير تركيب عناصره او تغيير حالتـــه بطريق مباشر او غير مباشر بسبب نشاط الانسان، بحيث تصبح هذه المياه اقل صلاحيـــة للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو بعضها)).

ماهو الماء الملوث :

الماء الملوث هو الماء الذى يحتوى على اى مواد غريبة مثل المواد الصلبة العالقة او المواد العضوية.او غير العضوية الذائبة او البكتيريا والطفيليات او الطحالب جـدول (١) بوضع عوامل تلوث المياه سميتها ودرجة تركيزها .

المخلفـات البشـرية:

زيادة النمو السكاني يؤدى لزيادة المخلفات البشرية فالمواد البرازية الادميـــة والحيوانية تؤدى لانتشار الامراض الطفيلية والاوبئـة المعدية بسببّ البكتريا الناتجة عـن البراز قبل الايشيريشيا كولى وبعض الفيروسات المعدية كما تنتقل بعض الامراض البكتريـة كالتيفوئيد والبراتيفوئيد والدوسنتاريا الباسيلية والبلهارسيا على مستوى الوطن العربـيّ كما ان بعض الديدان تنقل عن طريق الماء الملوث مثل ديدان الاسكارس والانتاميبلـــا هيستولينكا.

جدول رقم (١) تركيز وسمية عوامل تلوث المياه الطبيعية

المـــواد	درجة التركيز القصوى (ملليمجرام/١)	
مـــواد سامه		
زرنيخ	٠ر٠٥	0.05
كلادميوم	٠ر٠١	0.01
سيانور	٠ر٠٥	0.05
رصاص	٠ر١	0.10
زئبق	٠ر٠٠١	0.001
سلينيوم	٠ر٠١	0.01
مواد اخرى كيماوية ضارة		
نترات	٤٥	45
هيدروكربور (عطرى)	٠ر٠٠٢	0.002
مبيـــــدات:		
مبيدات حشرية	—	
مبيدات اعشاب	—	
مبيدات فطريـــة	—	

١) على اساس امتصاص يومي للنتروبن وتضف من المياه لشخص وزنه ٧٠ كيلو جرامـــا في المتوسط ٠

٢) لاتوجد فروض عن حد التركيز ٠ ويقدر التسمم على اساس الكمية اليومية التـــي تدخل فى المعده وهذه تختلف من مادة كيماوية الى اخرى ٠

مصادر ملوثات المياه الجوفية والسطحية:

١) المخلفات البشـرية
٢) مبيدات الافات الزراعية والحشرية والاسمدة
٣) مياه المجارى المتسربه الى المياه الجوفية من خلال حبيبات التربة ٠
٤) مخلفات المصنع ٠
٥) البترول ٠

ولتفادى هذا النوع من التلوث يجب ان يراعى الاتي :

١- عدم التبول والتبرز في مياه الانهار والترع لان ذلك يؤدى لانتشار الامراض كما انها تغير المياه السطحية وتجعلها غير صالحة للاستهلاك الادمى .

٢- عدم رسو العوامات والفنادق العائمة فى مسافات قريبة من مآخذ المياه .

٣- توعية أهل الريف بعدم غسل الملابس واواني الطعام في مجارى المياه .

هذه العوامل السابقة تؤدى لان يكون الماء غير مستساغ من ناحية اللون، والطعم والرائحة ويسبب اضطرابات هضمية واسهالات وغيرها من الامراض المعدية . مبيدات الافات الحشرية والزراعية والاسمدة .

يستخدم في ابادة الحشرات الزراعية والنزلية ويؤدى ذلك لتلوث المياه والاهلاك الاحياء المائية وتفوق كثير من الحيوانات التى تسرب مياه القنوات عقب رش المزارع القريبة بالمبيدات وكمثال لهذا النوع من المبيدات كبريتات النحاس التى كانت تستعمل للقضاء على اصابات الكروم واوسع هذه المبيدات انتشارا هو السيكدرو ويغنيار تريكلوربتاذو او (د . د . ت) ومن خصائص هذا المبيد انه يترسب في شحوم عدد كبير من الحيوانات كما انه تنسب اليه بعض الصفات والخصائص السرطانية ، وقد اوقف استعمال هذا المبيد في الدول المتقدمة تماما ومازال يستعمل بعض الدول العربية حتى الان والجدول ادناه يوضح بايجاز تأثير الـ (د . د . ت) على الانسان جدول (٢) كما ان هناك المنتجات العضوية من المبيدات مثل الاحماض الامينية والاحماض الدهنية والاملاح العضوية ومبيدات انيونيك، والمركبات الامينية والاميدية وهى كثيرة الانتشار . وهناك المركبات غير العضوية ومعظمها من الاملاح المذابة في حالة ايونية مثل : الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمنحنيذ والكلدرير ، ونترا ت البيكربونات ، السلفات ، الفوسفات .

جدول رقم (٢) تقرير عن جريمة الـ د . د . ت و الاستجابة لدى الرجل

الجرعة (ملليجرام/كيلوجرام/يوم)	ملاحظات
١٦	تسمم (قي) لدى جميع المخلوقات، تشنج لدى اخرين
١٠	تسمم معتدل لدى افراد معينين
٦	تسمم معتدل في احدى الحالات.
٥ر٠	تحمله بعض المتطوعين في غضون ٢١ شهرا
٥ر٠	تحمله بعض العمال في غضون ست سنوات ونصف
٢٥ر٠	تحمله بعض العمال في خلال ١٩ عاما
٠٠٤ر٠	جرعة امتصها سكان منطقة دلهى (الهند) (١٩٦٤)، من اصول متعددة (تطهير المنازل والغذاء)
٠٠٢٥ر٠	جرعة امتصها سكان الولايات المتحدة (١٩٥٣ ـ ١٩٥٤)
٠٠٤ر٠	جرعة امتصها فعلا سكان الولايات المتحدة

تحتوى المياه الجوفية على كميات لابأس بها من ميكربونات الكالسيوم والمغنسيوم وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم والتلوث يزيد من كمية الملوثات في الماء الذى يحدث اضطرابات هضمية اذا شرب وكذلك تسممها في حالة زيادة الملوثات ٠

مخلفات المصانع:

تلقى المصانع نفاياتها في مياه الانهار والبحار وهذه النفايات حامضية او قلوية أو سامة وكلها ذات تأثير ضار على الكائنات الحية وخاصة الكائنات المائية (الاسماك والقواقع) ان اكبر هذه ماحدث في منطقة خليج (ميناماتا) في اليابان بسبب احد مشتقات الزئبق (ديمتيل الزئبق) الذى يوجد في المياه المتبقية من مصنع استيال ديهيد والذى يلقى بهذه المادة في المياه دون ان ينقيها واول حالات التسمم كانت عقب تناول الاسماك والمحار والرخويات الاتية من المناطق الملوثة خلال عام ١٩٥٦! وفي فبراير ١٩٧١ بلغ عدد المصانع ١٢١ شخصا من بينهم ٢٢ مصابا بالوراثة ٠ كما ان اربعين في المائة من الاشخاص واسرهم وغالبيتهم من صيادى المنطقة ماتوا بعد ايام من اصابتهم باضطراب فى المخ٠ ان العامل الملوث مر جميع مراحل التغذية البحرية٠ العلف البحرى في البداية ٠ ثم بعض الاحياء المائية ـ واخيرا تركز في ملح البحر والمحار والاسماك التى يصطادها الانسان ٠

البترول :

تعتبر ناقلات البترول الخام والسفن والبواخر مصدر خطر على المياه السطحية بسبب الهيدروكربورات الناتج عن فضلاتها وهذا يبلغ ١٪ من حمولتها كل رحلة ان هذا الرقم يجعلنا نعتقد ان من خلال الاعوام القادمة ستصل ملوثات الميان الناتجة عن الناقلات البحرية الى ملايين الاطنان ٠

ان اكثر هذه المياه خطورة في تلوثها هي مياه البحر المتوسط وبسبب البترول الاتي من الشرق الاوسط ومن بحر الشمال ومند بحر المانش ٠ ومن البحار القريبة من اليابان بالاضافة الى المخلفات البشرية والصناعية التى كانت تصرفت فى الماضى عبر المصارف مباشرة الى البحر٠

٥ـ٤ حماية الموارد الأرضية والبيئية

١-٤-٥ مفهوم وتقنية صيانة التربـــة

(د٠محمد جمال احمد يونس - د٠ماجده ميرغنى محمد)

الجزء الاول : المفهوم والتقنية

١ - مقدمـــة :

يقصد بصيانة التربة الحفاظ على بقاء التربة منتجة فى مكانها٠ والحفاظ علـــى بقاء التربة فى مكانها يعنى حمايتها ضد القوى الطبيعية التى تعمل على نقلها (الميـــاه والرياح) ، وبقاؤها منتجة يعنى الابقاء على خصوبتها بدرجة تتناسب مع طريقة استغلالهـا ويتضمن ذلك معالجة العيوب التى تحد من قدرتها على العطاء (التصلب ، الملوحـــة ، القلوية ٠٠٠ الخ)٠

ان كفاح الانسان ضد تعرية وانجراف التربة ، كفاح قديم قدم ممارسته للزراعة نفسهـا فقد بدأ هذا الكفاح بتحول الانسان من المجتمع الرعوى الى المجتمع الزراعى المستقر وبتحضر ورقى الانسان زاد الطلب على الغذاء والكساء مما نتج عنه زيادة الطلب على الارض مما تسبـب فى ازالة مزيد من الغطاء النباتى الطبيعى وبالتالى زيادة مساحات التربة المعرضة لعوامـل التعرية ٠ وتوضح كتب التاريخ ان هناك حضارات قد اندثرت بسبب سوء استغلال التربـة نذكر منها الحضارة التى قامت على ضفاف دجلة والفرات ٠

مع تزايد النمو السكانى وبالتالى زيادة الطلب على الغذاء ادركت دول العالـــم خطورة تدهور التربة كاحدى واهم المشاكل التى تؤثر بطريقة مباشرة على توفير الغـذاء ٠ لذلك فقد تبنت خطط قومية لمواجهة هذا المشكل ، وقامت عدد من المنظمات الاقليمية لهذا الغرض نذكر منها الشبكة الافريقية للتربة والاسمدة (SOFERNET) واعطـــى برنامج الامم المتحدة للبيئة (U N E P) اولوية اولى لهذه المشكلة ونشر عام ١٩٩٠ تقرير وخريطة للعالم توضح كيف يساهم الانسان باستعماله غير المرشد فى تدهور التربة ٠

٢ - علاقة صيانة التربة بفروع العلوم الاخرى :

ان الهدف من صيانة التربة هو تحقيق اكبر انتاجية محصولية منها مع حمايتها مـــن التعرية ، لذلك فان التخطيط لصيانة التربة يقتضى الالمام بالحقائق الاساسيـــة (Fundamental Facts) لعدد من فروع العلوم نذكر منها فيزياء التربة ، كيميـــاء التربة ، بيولوجيا التربة ، تصنيف التربة ، المياه ، المناخ ، المحاصيل الحقليـــة ، ادارة المراعى ، الغابات ، الهندسة الزراعية ، الانتاج الحيوانى ، الاقتصاد الزراعى ، علم الاجتمـاع ادارة الحيوانات البرية ٠ فالالمام بالحقائق الاساسية لهذه العلوم هو الضمان لوضع الخطـــط والبرامج الخاصة بصيانة التربة٠

٣ - صيانة التربة وصحة الانسان :

ان تأثير تعرية التربة على صحة الانسان يمكن النظر اليه من زاويتين ، الاولـــى انـــه فى كثير من انواع التربة تتركز معظم العناصر الغذائية كالكالسيوم والفوسفور فى الطبقـــة

العليا من قطاع التربة ، ففقد هذه الطبقة عن طريق التعرية يعنى ان النباتات التى سوف تنمو فى الطبقة تحت سطحية (Subsoil) سوف تعانى من نقص فى العناصر الغذائية وبالتالى ينعكس ذلك على الانسان والحيوان الذى يتغذى على هذه النباتات ، والثانية ان انخفاض كمية المحصول الناتج من ارض تعرضت لتعرية ، يعنى قلة دخل المزارع وبالتالى عدم قدرته على تغطية حاجياته من مصادر التغذية الاخرى مما ينعكس سلبا على صحته .

٤ - المكونات الاساسية للتعرية :

Essential Components of Erosion

فى معظم الحالات تكون حبيبات التربة ملتحمة مع بعضها (بواسطة المواد اللاحمة كالمادة العضوية ، الكربونات ، ..... الخ) فالامر يقتضى ان تفرق عن بعضها قبل ازالتها . ولذلك فالتعريف الاكثر دقة لتعرية التربة هو :-

تعرية التربة هى عملية تفريق (او فصل) Detachment ونقل مواد التربة بواسطة عوامل التعرية .

٤-١ التعرية المائية :

تعرية التربة بواسطة المياه تأخذ اشكال عدة منها :

- التعرية السطحية Sheet Erosion

هى اكثر انواع التعرية المائية انتشارا ، وفيها تتم ازالة طبقة رفيعة السمك (Thin Layer) من سطح التربة ، بدرجة تصعب فيه ملاحظة ان جزءا من التربة قد ازيل ولكن بتكرار هذه العملية تفقد التربة الطبقة السطحية لها .

- التعرية الداخلية Internal Erosion

وتطلق على التعرية الناتجة من تساقط قطرات مياه الامطار على سطح التربة العارى . حيث تتحرك حبيبات التربة المفرقة الى الشقوق الموجودة فى قطاع التربة وكذلك بين المسافات البينية للتربة .

- التعرية الاخدودية Gully Erosion

تأخذ التعرية الاخدودية شكل قنوات عميقة تحفر على امتداد قطاع التربة .

- التعرية الكتلية Mass Movement

يحدث هذا النوع من التعرية عند وجود طبقة طينية مشبعة فوق طبقة صلدة غير منفذة للمياه . ويتطلب حركة الطبقة الطينية المشبعة توفر الظروف التالية :-

أ - وجود انحدار كافى.
ب - وجود الطبقة الصماء غير المنفذة
جـ - وجود المياه الكافية لتشبع الطبقة الطينية .

٢-٤ التعرية الريحية : Wind Erosion

تمر التعرية الريحية بعدد من المراحل تشمل :-

- مرحلة تفكك الحبيبات Disintegration

وتحدث نتيجة لدورات الابتلال والجفاف ، وتأثير الصقيع Frost وتأثير قطرات مياه الامطار .

- مرحلة النقل :

وتأخذ ثلاثة اشكال ، النقل فى صورة حبيبات زاحفة على السطح Surface Creep النقل في صورة حبيبات مقذوفة Saltation ، النقل فى صورة حبيبات عالقة Suspension.

- مرحلة الارساب Deposition

ويأخذ الارساب اشكال متباينة منها الكثبان المستطيلة ،والكثبان الهلالية Hummocks .

تتسبب التعرية الريحية فى حدوث عدد من المشاكل منها فقد التربة لخصوبتها (عن طريق نقل حبيبات الطين والسلت والمادة العضوية) ، تكوين الكثيب Hummocks فى الحقول الزراعية يصعب من اجراء العمليات الفلاحية ، التأثير على بادرات المحاصيل التأثير على الطرق والمصارف وخطوط السكك الحديد ، التأثير على صحة الانسان والحيوان.

٥ - اساليب وطرق صيانة التربة :

تتفق اساليب صيانة التربة الى حد التطابق مع الطرق الجيدة للزراعة ، والتى تشمل استخدام الارض طبقا لقدراتها الانتاجية وطرق الفلاحة التى تتفق مع نوعية الارض ، ولكن بالاضافة الى هذه الاساليب وضروريتها فى صيانة التربة الا ان هناك ، ما يمكن ان نطلق عليه

- عملية فرش بقايا النباتات (Mulching)

ويقصد بهذه العملية خلط بقايا النباتات مع الطبقة السطحية للتربة مما يساعد على تحسين تركيب التربة من ناحية وتوفير العناصر الغذائية من ناحية اخرى ، ووجود نسبة عالية من بقايا النباتات فلى سطح التربة يساعدها فى مقاومة التأثير الناتج من قطرات الامطار المتساقطة علاوة على تقليل تأثير الجريان السطحى عن طريق زيادة قدرتها على نفاذية المياه .

- عملية الكنتور :

تعتبر هذه العملية من اكثر العمليات تأثيرا في الجريان السطحي وذلك بعمل خطوط الزراعة بينما يتماشى مع اتجاه الجريان السطحي للمياه هذه العملية بالاضافة الى تقليلها لتعرية التربة الا انها توفر ايضا كمية اكبر من الرطوبة للنبات .

- عملية التروس : Terrace

تستعمل هذه العملية على نطاق واسع في المناطق شبه الجافة وذلك بغرض توفير نسبة اكبر من الرطوبة في التربة ويختلف تصميم التروس طبقا لعوامل كثيرة منها مدى انحدار الارض وعمق التربة بالاضافة الى كمية الامطار في المنطقة المعنية .

اما بالنسبة للتعرية الريحية فانه يجب ان يؤخذ في الاعتبار لتقليل آثارها ما يلي :-

أ - تقليل سرعة الرياح عند سطح التربة .
ب - زيادة حجم الحبيبات المجمعه
ج - الاحتفاظ بسطح التربة رطبا ما امكن ذلك .
د - منع نقل الحبيبات عن طريق القذف
Traping Saltating Particles

ومن التقنيات المستعملة لتقليل اثر التعرية الريحية ما يلي :-

أ - تحضير الارض Tillage Practices

ويفضل في عمليات التحضير ان تترك سطحا كتلي خشن حيث ان مثل هذا السطح يساعد على تقليل سرعة الرياح .

ب - استعمال مصدات الرياح .

الجزء الثانى

السياسة العامة لصيانة الموارد الارضية والمائية

١ - مقدمـــة :

الموارد الطبيعية المتجددة (الموارد الارضية والمائية) من تربة ومياه ونبات وحيـوان هى موارد ذات طبيعة متجددة ومتغيرة ومحددة الحيز والطاقات والامكانات وتتواجـــد كجزء من الارض فى توازن بيئى طبيعى ، ويمكن تنميتها واستخدامها للايفاء بالمتطلبـات الحيوية المتزايدة والمتغيرة اللازمة لبقاء الانسان .

رغم التقدم العلمى والتقنى فان التدهور المستمر فى موارد الوطن العربى ، كما ونوعـا ، يشكل خطرا محدقا لا بنوعية الحياة بل ولاستمراريتها . فمع وجود تدهور تطبيعى فى بعض اجزاء البلدان العربية بفعل العوامل الطبيعية . وكنتيجة لمظاهر النحر والفيضانـــات والسيول وتحرك كثبان الصحراء الرملية وغيرها ، والتى يمكن التحكم فى بعضها جزئيـــا او كليا ، فان السبب الرئيسى فى التدهور المستمر والمتسارع الذى قاد ويقود الى خفـض الانتاج والانتاجية وتدمير تلك الموارد يكمن فى تدخل المسئولين بغير وعى او بغـــرض الحصول على فوائد وقتية سريعة وكبيرة تفوق طاقة تلك الموارد ، وبالتالى اخلاله بالتوازن الطبيعى للارض وما عليها من موارد .

ان الاستخدام غير المرشد للموارد الارضية والمائية المتمثل فى ممارسات ازالـــة الغطاء النباتى دون تمييز لاغراض الطاقة النباتية والبناء والرعى ولزراعة المحاصيل خاصة فـى المناطق الهامشية والمنحدرة وعدم اتباع النظم الفلاحية الملائمة ، وسوء استخدام المـــوارد المائية السطحية والجوفية المحددة وكذلك الحيوانات البرية والمائية يعد ضربا من ضروب تدمير الموارد الطبيعية بدلا عن جنى ثمارها المتجددة والمستمرة .

٢ - السياسات العامة والفرعية :

ان صيانة الموارد الطبيعية لا تعنى فقط الحفاظ عليها والعمل على استـــرداد انتاجية ما تدهور منها بالطرق الوقائية والعلاجية ، ولكنها تشمل ايضا الاستخدام الشامـل المتكامل والمتوازن للموارد الارضية والمائية وادارتها وتنميتها بما يؤمن فوائدهـــا للمواطنين حاضرا ومستقبلا . ومن المقترح ان تشمل السياسات ما يلى :-

٢-١ السياسة العامة :

ان السياسة العامة لصيانة الموارد الطبيعية تعد جزءا لا يتجزأ من السياسة القوميـة لتنمية وحسن استخدام وصيانة الموارد الارضية والمائية بصورة متكاملة ومتوازنة وحســـب الخواص الطبيعية والعوامل الاقتصادية والاجتماعية بغرض الايفاء بالحاجات الحاليـــة والمنظورة ومقابلة التطلعات النامية للسكان المتزايدين والتى ترمى فى مجملها ، مـــع السياسات القطرية الاخرى ، الى رفع مستوى حياة المواطنين اقتصاديا واجتماعيا وثقافيـــا ،

مع تأكيد ضمان ديمومة العطاء الاقتصادى المتزايد والمستمر للموارد الارضية والمائية لهذا الجيل والاجيال القادمة .

٢-٢ السياسات الفرعية :

فى اطار ومن مضمون ذلك الكل الموحد للسياسة القطرية العامة للموارد الارضية والمائية فان من المقترح ان تشمل السياسات الفرعية المترابطة ما يلى :-

٢-٢-١ التربة :

أ - حماية التربة من الانجراف المائى والهوائى الطبيعى والمتسارع بشتى الوسائل الوقائية والعلاجية الفلاحية منها والانشائية .

ب - استخدام الاراضى لغرض او اكثر حسب التصنيف المبنى على تقدير الطاقات والامكانات المستمدة من الخصائص الطبيعية والبيئية والعوامل الاقتصادية والاجتماعية .

ج - المحافظة على خصوبة التربة وزيادتها باحسن الطرق الفلاحية والمناسبة من دورات زراعية ومخصبات كيماوية وعضوية وبيولوجية ومنع التلوث ، وايجاد مصادر تسميد ذات تكلفة رخيصة .

د - استعمال الالات الزراعية المناسبة فى انواع الترب المختلفة والكفيلة بعدم تكوين الطبقات الصلدة او انجرافها .

هـ - اتباع اساليب الزراعة الكنتورية والشرائحية فى الاراضى المنحدرة .

و - صيانة التربة والمحاصيل من التغدق (التشبع) بوسائل الصرف المناسبة . استصلاح الاراضى الملحية والقلوية والمتصلبة والغدقة ومناطق الانجراف الاخدودى .

٢-٢-٢ الغطاء النباتى :

أ - المحافظة على وحماية الغطاء النباتى (الشجرى والعشبى والحشائش) من الحرائق ، وتحسينه بالحجز والتشجير والبذر .

ب - حفظ التوازن المطلوب بين التربة والنبات والمياه لمقاومة التدهور والانجراف خاصة فى المنحدرات ومساقط المياه .

ج - ترشيد قطع الاشجار حسب الحاجة للاغراض المختلفة وخلق توازن دائم بين القطع والتشجير .

د - تنظيم استخدام اراضى المرعى لوقف الرعى الجائر بواسطة الحيوانات

الاليفة والبرية وايجاد وابقاء التوازن المنشود بين طاقات حمولة المراعي واعداد الحيوانات .

هـ - تحديد القيمة الغذائية للحشائش والاعشاب الطبيعية وايضا مواد العلف الاخرى ووضع تشريعات وضوابط تنظم انتاجها .

٢-٢-٣ الحيوانات البرية والمائية :

أ - تنمية وحسن استخدام وحماية الموارد الحيوانية البرية والمائية وتهيئة البيئات المناسبة لها .

ب - حظر الطرق غير المشروعة في قبض وصيد الحيوانات البرية والمائية .

جـ - المحافظة على الحيوانات البرية والمائية المهددة بالانقراض .

٢-٢-٤ موارد المياه :

أ - صيانة وحسن استخدام وادارة وتنمية موارد المياه السطحية والجوفية لتحقيق اكبر الفوائد واحسنها مع الاخذ في الاعتبار الدورة المائية والحاجة الحالية والمنظورة للمياه لمختلف الاغراض .

ب - تأكيد ملكية الدولة للمياه السطحية والجوفية والساحلية وحقها في تنظيم حقوق الانتفاع الحالية المكتسبة والمستقبلية بصورة مرنة .

جـ - تأمين الاولوية العليا لشرب الانسان والحيوان .

د - تأييد حق الدولة في التصديق وتنظيم ضخ المياه السطحية والجوفية وخاصة في المناطق المهددة بانخفاض منسوب الخزانات الجوفية وزوالها .

هـ - منع التلوث وسوء الاستخدام وتقليل الفقد عن طريق التسرب والتبخر اثناء التخزين والنقل والتوزيع .

و - الحد من مخاطر السيول والفيضانات .

٣ - توفير المياه الريفية :

ان توفير المياه الريفية للشرب كان ولا زال - وعلى الاخص في المناطق المطرية البعيدة من مصادر المياه الدائمة - من العوامل الرئيسية المحددة والمسببة والمساعدة في تنمية وحسن وتنظيم استخدام الموارد الارضية من جانب ، والى تدهور تلك الموارد من الجانب الاخر في غياب السياسات المناسبة لتوفيرها وتوزيعها بالقدر والبعد المناسبين وحسب طاقات وامكانيات الاراضي وترشيد الاستخدام حول مصادرها وخاصة تحت ظروف الاستخدام

المشاع للموارد الارضية والمائية ٠

نوع المصدر المائى وبالتالى كمية المياه المتوفرة للشرب تلعب دورا رئيسيا فى مقدار الاستغلال ، وبتحديد المصدر وبالتالى الكمية من الابعاد المناسبة حسب حمولة الارض من الانسان والحيوان ، ويمكن تنظيم ذلك الاستغلال وعلى الاخص فى مناطق الرعى٠

فمياه الشرب وحسن توزيعها عامل رئيسى فى تحريك وتوزيع الحيوان والانسان واستقرار الرحل ، وبالتالى تخفيف الضغط على المناطق المتدهورة نتيجة للضغوط السكانية والحيوانية والعمل على استرداد انتاجيتها وصيانتها ٠ مياه الشرب ليست اداة تنمية واستخدام وصيانة للموارد الارضية والمائية فحسب بل وتعتبر من العوامل الرئيسية فى توفير وتوزيع الخدمات الفنية والتعليمية والصحية والامنية وغيرها ٠٠٠ اى نواة للتنمية الريفية المتكاملة ٠

وعليه ونظرا لضرورة واهمية معالجة هذه المسألة بسياسة محددة فى اطار السياسة العامة للموارد الارضية والمائية فان من المفترض ان تشمل السياسة العامة لتوفير المياه ما يلى :-

٤ - <u>السياسة العامة لتوفير المياه الريفية</u> :

أ - تأكيد توفير المياه الريفية فى اطار تنمية وحسن استخدام وصيانة الموارد الارضية والمائية على احسن الاسس العلمية والفنية والاقتصادية والاجتماعية ٠

ب - مد المناطق المطرية بمصادر مياه الشرب نقية تحدد كمياتها وانواعها وابعادها حسب المكانيات الطبيعية لتلك المناطق وحالتها ، وصلاحياتها النسبية لمصادر المياه المختلفة وذلك لاغراض التوسع الافقى فى مجال او اكثر من مجالات الزراعة والغابات والمراعى واستقرار الرحل ، والعمل على تخفيف الضغط على المناطق المتدهورة بتوزيع الانسان والحيوان وزيادة الانتاج

جـ - مد القرى ذات الكثافة السكانية المناسبة والمدن الريفية بالمناطق المطرية بمياه شرب نقية وكافية ٠

د - توفير مياه الشرب النقية الكافية فى المناطق المروية على ابعاد تحدد حسب طاقة وحمولة الارض وكعامل لتجميع القرى وتسهيل مدها بالخدمات الاخرى ٠

هـ - ترشيد وتنظيم استخدام الموارد الارضية حول المصادر المائية وخاصة فى المناطق المطرية ٠

و - استخدام ما يفيض عن الحاجة للشرب لاغراض التعمير الزراعى المختلفة ، وعلى اسس علمية واقتصادية سليمة وذلك كعنصر هام فى العمل على تحسين نوعية الغذاء للحيوان او للانسان وامتصاص بعض الطاقات المعطلة لمعظم ايام السنة وخاصة فى المناطق المطرية التى تتسم بالانتاج والعمل الموسمى والحد

او التقليل من هجرة الريفيين الى المدن ٠

ز - تأكيد حق الدولة فى تنظيم استخدام المياه بفتح وقفل محطات المياه فى حالات التلوث وتدهور الموارد الارضية حولها وغيرها ٠

ح - الرقابة على حفر واختيار مواقع المياه والمضخات ٠

ط - رصد مستوى المياه الجوفية ونوعيتها ٠

٥ - التوصيات :

أ - ايقاظ الوعى العام للاستخدام الراشد وصيانة الموارد الارضية والمائية فى كل المستويات والاصعدة بسبل الارشاد والتوعية الجماهيرية وبث ذلك فى المناهج التعليمية المختلفة ، وايضا الاجهزة الاعلامية المختلفة مسموعة ومرئية ومقروءة ٠

ب - تشجيع البحث العلمى فى مجالات صيانة واستخدام وادارة الموارد الارضية والمائية٠

جـ - تكوين او انشاء الاجهزة التنظيمية التنسيقية والادارية والشعبية الملائمة على المستوى القطرى والمحلى لصيانة الموارد الارضية والمائية ، وتحديد العلاقات الافقية والرأسية ومجالات التعاون فيما بينها ٠

د - التأكيد بانه رغم ان مسئولية تمويل الجزء الاكبر من برامج صيانة الموارد الارضية والمائية والقطرية يقع على عاتق الحكومة نسبة لطبيعة البرامج طويلة المدى وعدم خضوعها للحدود المحلية ، الا ان مساهمات السلطات المحلية والجماعات والافراد تعتبر ضرورية وواجبة وخاصة فى تنفيذ البرامج المتوسطة المدى والقريبة ٠

هـ - تأييد توسيع قاعدة المشاركة الشعبية وحفز كل المنظمات الجماهيرية والفئوية وخاصة الزراعية والرعوية والتعاونية والشبابية والتطوعية فى المشاركة فى تنفيذ السياسات المعلنة ٠

و - تأكيد اهمية السند القانونى والتشريعات الكافية لنجاح تطبيق سياسات صيانة الموارد الارضية والمائية ٠

والله الموفق ٠

٥-٤-٢ مفهوم التسميد (التخصيب) المتكامل

د٠ ماجده ميرغنى محمد - د٠ تاج السر بشير عبدالله)

١ - مقدمة :

التحدى الحقيقى فى مشكلة الغذاء العالمى ، هو الوصول بالزراعة بما هو شبه مستحيل وذلك بمضاعفة الغذاء لمرتين او ثلاثة وذلك لمواجهة الزيادة المضطردة فى عدد السكان والتى قد تصل الى ٧ر٦ بليون نسمة عام ٢٠٠٠ ولذلك فانه من المتوقع ان استهلاك الاسمدة الكيميائية سيزيد ايضا بمعدل سريع عام ٢٠٠٠ ، وعلى سبيل المثال فان سماد النيتروجين المطلوب خلال القرن القادم لمواجهة شح احتياجات الزيادة المتوقعة فى عدد السكان قد تصل تكلفته الى ٤٠ بليون دولار عام ٢٠٠٠ الا ان انتاجه لن يزيد بذلك المعدل المطلوب بسبب تكلفته العالية الى جانب تدنى موارد الطاقة اللازمة لتصنيعه ٠

من هنا تبرز مسئولية التسميد او التخصيب المتكامل والذى يعنى على وجه التحديد رفع كفاءة استعمال الاسمدة الكيماوية بجانب المصادر البديلة من موارد المخصبات النباتية المتجددة سواء كانت عضوية او بيولوجية ، اى ان التسميد المتكامل هو الجمع بين التسميد الكيميائى والعضوى والبيولوجى بهدف المحافظة على خصوبة التربة، لضمان استمرارية الزيادة فى الانتاج الزراعى وبالتالى زيادة الارباح للمزارعين ٠

ويتبع هذا النمط من التسميد المتكامل فى اجزاء كثيرة من العالم وما زالت البحوث تتطور فى هذا المجال من أجل المحافظة على خصوبة التربة وايضا تحسين النظم الزراعية المتبعه

٢ - المكونات الاساسية للتسميد المتكامل :

تشتمل هذه المكونات على المصادر التالية :-

أ - مصادر التربة
ب - الاسمدة المعدنية (الكيماوية)
ج - الاسمدة العضوية
د - الاسمدة الميكروبية

ويهدف مفهوم التسميد المتكامل لتجميع هذه المصادر بطريقة متوازنة لضمان كفاءة استخدامها ٠

٣ - مصادر التربة :

من المعلوم أن قدرة الامداد الغذائى للتربة ، تتأثر بممارسات الزراعةالمستمرة المكثفة مما يؤدى لنقص المغذيات بها ٠ ولتحسين الامداد الغذائى للتربة يجب

اتباع ما يلى :-

أ - اتباع طرق مناسبة لادارة وحماية التربة لتقليل الفقد فى المغذيات .

ب - علاج مشكلة تحرك العناصر الغير متاحة (غير مذابة).

ج - اختيار الاصناف المناسبة من المحاصيل والطرق الزراعية المناسبة ، والتركيبة المحصولية المناسبةمن اجل رفع كفاءة استخدام الاسمدة المتاحة .

د - التلقيح الميكروبى للتربة (بكتريا او فطر) لزيادة ذوبان الفوسفور اللازم لنمو النبات .

٤ - الاسمدة المعدنية :

لا تحتاج لتأكيد الدور الاساسى الذى تلعبه الاسمدة المعدنية فى استمرارية وزيادة الانتاج الزراعى ، الا انه يجب توخى الحذر عند التوجه لتخفيض الجرعات المضافة واستعمال مكملات من مصادر بديلة اخرى ، من اجل زيادة الانتاج للوحدة المساحية فى خلال فترة زمنية معينة وذلك بتحسين كفاءة استخدامها بواسطة المصادر الغذائية العضوية او اية مصادر اخرى ، ويتم ذلك بواسطة :-

أ - جدولة التوصيات التى تعتمد على التركيبة المحصولية المتعددة .
ب - تحسين كل مقومات الانتاج بما فيها استخدام المغذيات الكبرى والصغرى.
ج - تقليل نسبة الفقد الحقلى عن اضافة الاسمدة ، باختيار الزمن والطريقة المناسبة للتسميد .
د - تقليل الفقد اثناء الترحيل .
هـ - استعمال الاسمدة الفوسفاتية الحبيبية التركيب والتشجيع على استعمال الصخور الفوسفاتية .

٥ - الاسمدة العضوية :

وهذه تشتمل على :-

- نباتية :

أ - الفحم العضوى : يتواجد غالبا بالمناطق ذات المناخ الرطب او المعتدل وقد يتواجد بالمناطق القارية الحارة (فلسطين ، اندونيسيا) ويستخدم عادة لتحسين خواص التربة القارية ، وان اراضى الفحم العضوى يمكن الزراعة فيها بدون اضافة اسمدة .

ب - السماد الاخضر (الاذولا) : نبات الاذولا من النباتات السرخسية وتعيش طافية فوق سطح الماء ويتكاثر خضريا وتبرز اهميته كسماد اخضر عند زراعة

محصول الارز فى المناطق الاسيوية مثل اندونيسيا ، الصين، اليابان، الفلبين، الهند ، حيث تدفن الاوراق فى التربة قبل الزراعة لتكون مصدر نيتروجين هام للارز • كما يمكن ايضا زراعة بعض النباتات البقولية ثم تحرث بعد نضوجها لتزيد من خصوبة التربة وتحسين من خواصها الفيزيائية ككما يمكن استعمال النباتات المائية لنفس الغرض •

ج - كمبوست : وهو بقايا الاجزاء النباتية والحيوانية المتحللة بفعل النشاطات الميكروبية حيث يتم دفن المخلفات الزراعية مع روث الحيوانات على عمق ٣ - ٥ متر وعرض ٦ - ٨ متر وتترك لمدة ٢ - ٤ اسابيع قبل استعمالها حسب درجات الحرارة ويستعمل بكثرة فى ريف الهند والصين وبعض البلدان الافريقية ويمكن انتاجه آليا • واذا تعذر انتاج الكمبوست من اجل توفير مصدر عضوى للتسميد يمكن استخدام طريقة دمج بقايا المحاصيل فى التربة ورشها على السطح•

- حيوانية :

أ - سماد بلدى :

لقد عرف استعمال روث الحيوانات كسماد بلدى منذ اكثر من ٢٠٠٠ عام مثل مخلفات الجاموس والبقر بالاضافة لامكانية انتاج غاز الميثين من الروث بواسطة النشاط الميكروبى وتحت ظروف غير هوائية كما هو متبع بالصين (البيوغاز) ، كما ان من فوائد استعمال السماد البلدى تحسين انتاج الاعلاف فى مناطق تربية وتسمين الماشية وبالتالى تحسين تغذية الحيوانات كما ان استعمال مخلفات الطيور (الدجاج والحمام) له اثر ملموس فى تحسين انتاج المحاصيل فى المناطق الريفية ، وثبت حديثا ان مخلفات الخفاش ذات قيمة غذائية للنباتات •

ب - سماد عضوى سمكى :

لقد عرف حديثا انه بالامكان طهى مخلفات صناعة الاسماك واستعمالها كمصدر تسميد غنى بالعناصر الاساسية اللازمة للنمو وهى النتروجين ، الفسفور، البوتاسيوم ويعرف هذا النوع من السماد باسم سماد هاريسون •

ج - مخلفات سلاخانات الذبيح وما تحويه من دماء وعظام •

- بشرية :

لقد عرف الاغريق والرومان استعمال الاخراجات البشرية فى تسميد النباتات حيث يساعد ذلك على تحسين وزيادة انتاجية تلك النباتات ، وكان يستعمل الى عهد قريب فى مناطق آسيا فى الصين والهند واليابان، الا ان الاخيرة قللت

استعماله ويمكن استعمال هذا النوع من السماد اما :

أ - بالاضافة المباشرة (له عواقب صحية غير جيدة)
ب - او بعد عمل كمبوست (هضم الاخراجات) لانتاج الغاز الحيوى .
ج - او بعد المعالجة البيولوجية والكيميائية (محطات معالجة المجارى)

٦ - اسمدة ميكروبية :

أ - بيكتيرية :

مثل لقاحات الريزوبيوم للمحاصيل البقولية او لقاحات الازوتوباكتر للمحاصيل الغير بقولية ، فكلاهما يقوم بتثبيت عنصر النيتروجين الجوى فى التربة ، فيحصل النبات على احتياجه من النيتروجين ولهذا النوع من التسميد اهمية خاصة فى البلدان الافريقية حيث لا يحتاج تطبيقه تكنولوجيا معقدة بالاضافة للفوائد العظيمة فى زيادة الانتاج.

ب - فطرية :

مصدرها الاساسى هو فطر الميكوريزا حيث تستطيع ان تعيش تكافليا مع الاشجار فتقوم بتحويل الفوسفور الغير ذائب الى فوسفور ذائب فى التربة فيستطيع النبات ان يستفيد منه فى بناء الطاقة الكبيرة اللازمة لنموه . هذا وقد ثبت حديثا انه يمكن خلط الريزونيوم والميكوريزا دون ان يحدث بينهما اى تضاد وبالتالى يمكن توفير عنصرين اساسيين لنمو النباتات وهما النيتروجين والفوسفور .

ج - طحلبية :

ان الطحلب الازرق الخضرى شائع الاستعمال عند زراعة الارز حيث يقوم بتثبيت النيتروجين اللازم لنمو محصول الارز بالاضافة لافرازه فيتامين ب١٢، وفيتامين ج ، اوكسينات وكلها تساهم مساهمة فعالة فى تحسين نمو نبات الارز .

٧ - العائد من تطبيق نموذج التسميد المتكامل :

أ - توفير العملات الصعبة اللازمة لاستيراد الاسمدة الكيمائية من بعض الاقطار العربية الغير منتجة للاسمدة .
ب - التقليل من التلوث البيئى الذى يحدثه استخدام الاسمدة الكيمائية بمفردها .
ج - تحسين الانتاج كما ونوعا .
د - لا يحتاج تطبيقه تكنولوجيا متقدمة.
هـ - تحسين الخواص الفيزيائية والبوكيميائية للتربة
و - توفير العناصر اللازمة للنمو (مثل النيتروجين والفوسفور) وايضا البوتاسيوم وبعض من العناصر الكبرى والصغرى الاخرى .

٨ - توصيات ومقترحات :

أ - تكثيف البحوث على مدى فاعلية تطبيق تقنية التسميد المتكامل للأنواع المختلفة من التربة .

ب - تعميم تطبيق نموذج التسميد المتكامل على نطاق الوطن العربى .

جـ - دراسة الآثار الاقتصادية والاجتماعية الناتجة عن تطبيق نموذج التسميد المتكامل.

د - يجب احداث تغيير فى المناهج الزراعية التى تدرس بحيث تواكب المتغيرات المتجددة لهذا النمط من التقنية .

بعض النتائج من تجربة استخدام المخلفات الحيوانية
Manure / Urine

د٠ ماجدة ميرغنى محمد
د٠ محمد جمال احمد يونس

كما ذكرنا في صدر هذه المخاضرة بان التزايد السكانى والتوسع الزراعى في انتاج المحاصيل، سواء للغذاء أو بغرض العائد الاستثمارى أدى الى تدهور التربة وتدنى قدرتها الانتاجية بسبب الاستغلال المكثف لها ، اضافة لذلك الارتفاع المتواصل في تكلفة المخصبات الكيمائية ،كما ان المخصبات نفسها تعتبر احدى مصادر التلوث اذا ما استخدمت لفترات طويلة٠كل هذه الاسباب حدت بالباحثين والعلماء الى رفع التوصيات بالرجوع لاستخدام الاسمدة العضوية الطبيعية لقلة تكلفتها من ناحية ولسهولة الحصول عليها من ناحية أخرى ، هذا الى جانب انه غير متحفظ عليها بينما تراكم الاسمدة الكيمائية يعتبر مصدرا من مصادر التلوث ٠

وسوف نتعرض في هذا الجزء من المقال الى تجربة الباحثين Powell and Fellix lepe في احدى دول الساحل الافريقي (Niger) والتى استخدم فيها الروث (Manure) والمخلفات النباتية في تجربة اخرى كما استخدموا الـ(Urine) أيضا٠

طريقة جمع وطبيعة استخدام مخصب الروث Manure :

أ) توصل الباحثان Pewell and fellex, lepe)الى ان المناطق الرطبة ذات المعدل العالى من الهطول يتحصل فيها على انتاجية عالية من الروث لان هذه المناطق تتميز في الاساس بتربية الابقار وما تفرزه هذه الابقار من الروث يتناسب وحجمها وايضا كمية ما تتناوله من علف ٠

جدول (١) يوضح التفاوت في كمية الروث في مزارع تقع في مناطق تختلف فيها درجات الرطوبة كما يوضح التركيبة النوعية للروث والتفاوت الكمى للعناصر الغذائية و C.P.N. ونسبة المادة الجافة (DM) والنيتروجين(N) والفسفور(P) المختلفة في كل مزرعة ٠

وكما هو واضح من الجدول (١) ان روث الابقار في المناطق الرطبة يتميز على روث الابقار في المناطق الجافة ، فالمادة الجافة (DM) أعلى بثلاث مرات مقارنة بالمناطق الجافة ، كما ان العناصر الغذائية الاخرى يتميز بها روث الابقار في المناطق الرطبة

عن الجافة اذ ان ما تحتوية من النيتروجين يعادل ضعف روث المناطق الجافة وهذا ما ينطبق ايضا على الفسفور اذا ماقارنا بين المنطقتين الرطبة والجافة في نسبة احتواء روثها من هذه العناصر ٠

ان التفاوت في نسبة الهطول السنوى (Annual Fluctuation) وبنفس المنطقة ادى نتائج متفاوتة لهذه المواسم ففى النيجر، في موسم ذو معدل منخفض من الهطول اقل من ٣٥٠ م/م في السنة لم تتعد الانتاجية الحقلية زيادة تذكر باضافة الروث (Manure) من حيث تراوحت هذهالزيادة مابين ٦٪ ـ ١٩٪ عن المناطق التى لم يضاف فيها ، وهذا ما انطبق ايضا على تجارب اخرى كانت الانتاجية فيها تقل وبدرجة ملحوظة عن تلك التى تمت معاملتها بالروث وذلك ما يشير الى ان استخدام الروث لايأتى بالنتائج المرجوة مالم يستخدم في مناطق رطبة ذات معدل عالى من الهطول اى اكثر من ٤٥٠ م م/السنة كما ان هناك تجربة اخرى اوضحت ان الانتاجية ولنفس المحصول قد ارتفعت بنسبة تتراوح بين ٧١٪ ـ ٩٧٪ مع زيادة الهطول الى ٤٥٠ م/م/السنة ٠٠

لم يكن هناك نظاما متبعا للاستفادة من روث البهائم كمخصب اساسى في المزارع وذلك بسبب طبيعة الحياة المتنقلة بالنسبة لملاك المواشى ومربيها ولذلك كانت الفائدة من هذا الروث تعود للمربين فقط٠ ونتيجة للجفاف الذى ضرب دول الساحل في اوائل السبعينات واواسط الثمانينات والذى غير من نمط حركة الرعاة شمالا وجنوبا فى فترات الجفاف والخريف فقد استقر معظم الرعاة وتحولوا الى تربية الضأن والماعز بعد ان تخلصوا من ابقارهم وهذا التحول ادى الى ظهور نظام المزارع الرعوية والمزارع المختلطة، وبذلك تغلب المزارعون على صعوبة وقدرة الحصول على روث البهائم ـ واصبح الفاقد من الابقار بسبب ذلك الجفاف اكثر من ٥٠٪ (٥٠٪ ـ ٨٠٪) وتعداها الى ٨٠٪ في بعض المناطق وايضا تأثرت انتاجية المحاصيل التى يعتمد على تسميد الاراضى المنتجة لها بروث الابقار٠

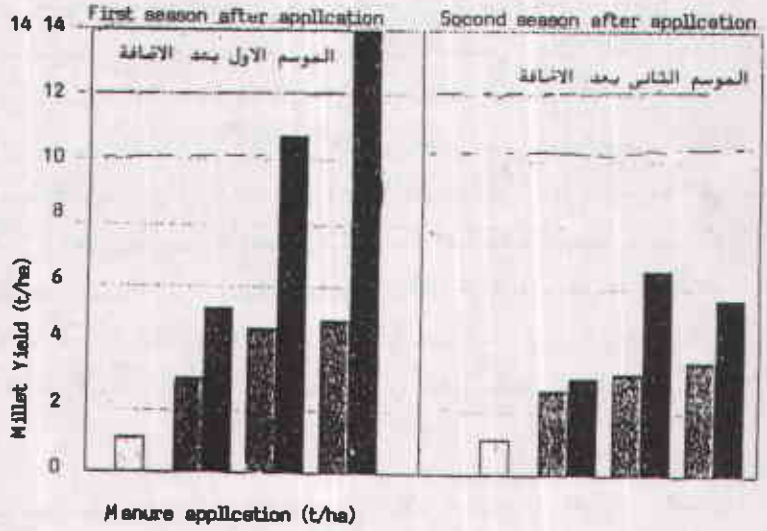
التسميد المباشر بالروث :

اعتمد ملاك المواشى الذين لم يتخلصوا من حيواناتهم بالبيع في مواسم الجفاف على مزارع الذره (Sorghum) والدخن (Pennisotum) كمصدر لتوفير العلف باستخدام نظام المزارع الرعوية٠ وقد سجل الباحثون بعض الملاحظات التى لم تكن متوفرة لديهم من قبل حيث لاحظ ان هذه الحيوانات (الابقار ، والماعز) تتخلص جميعها من الفضلات بالليل فقط بعد ان يتم زربها في الحقل (Dumping over night) وقد ساعدت هذه الطريقة (Rolling System)في الاقلال من جهد الجمع والترحيل والنثر على نطاق المزرعة باكملها٠ بينما قللت من تكاليف التسميد ، كما استعادت التربة خصوبتها التى فقدتها من قبل ٠

جدول رقم (١)

مؤشرات	الموسم		
الهطول م م / السنة	٦٠٠	٤٢٥	٣٥٠
عدد الرؤوس	١٥	١٠	١٥
نسبة الروث ٪ في السنة	٢٩	٥٢	٣٠
الارض المروثة (هكتار)	٣٫٢	٦٫٢	٩٫٢
٪ التخصيب بالروث / الف (% Manure year)	٢٩	٥٢	٣٠
الطاقة الجافة (DM %) ك/هـ	٣٨٠٠	١٧٠٠	١٣٠٠
٪ من روث الابقار	٥٢	٥٥	١٩
٪ من روث العجول	٤٨	٤٥	٨١
كمية النيتروجين من الروث/ N (Manure (Kg/ha)	٤٥	٢٣	٢٢
كمية الفسفور من الروث (Manure P (Kg/ha)	٥٫٧	٣٫٠	٢٫٧

رسم (١) يوضح زيادة الانتاجية من محصول الشعير بعد اضافة Urine مع الروث للتربة



Control كونترول
Manure only روث
Manure plus urine روث وفضلات سائلة

وقد اوضحت الدراسات المستمرة ان البقرة ذات المعدل المتوسط في الوزن (٢٩٠ كجم) تفرز من الروث تقريبا مايقدر بـ ١٣ك/ المادة الجافة (DM) مقارنة بـ ٤ر٠ ك/ في ١٢ ساعـــه والتى يفرزها الضأن زنة ٢٨ كيلو في

كما استنتج ايضا ان الروث من الابقار والماعز في مواسم الهطول أعلى مرتين مـــن الذى يفرز فى مواسم الجفاف (١٩٨٠ Omaliko) كما اكد ايضا (Powell) ان القيـــم الغذائية اعلى بما يقارب الثلاثة أضعاف عن تلك التى رصدت في المواسم الاخرى. واستنتج من ذلك ان الروث الذى يجمع من بداية مواسم الهطول مبكرا يقيم من قبل المزارعيـــز ذوى الخبرة اكثر من الروث الذى يجمع في نهاية الموسم .

نتائج اضافية للمخلفات السائلة (Urine) :

اعطت نتائج اضافة المخلفات السائلة(Urine) مع الروث الى الحقل انتاجية عاليـــة للمحاصيل فقد توصل معهد ((ICRISAT)) المعهد العالمى لابحاث المحاصيل في المناطـــق الجافة الي ضعف الانتاجية من الدخن المزروع في الاراضى ذات التربة الرملية. حيث تـــم اجراء تجربة على مزرعتين نثر في الاولى الروث بطريقة اليد اما في الثانية فقد استخدم نظام الزرب للابقار(Rolling System)في المزرعة. وكانت النتيجة ان انتاجية المزرعـــة الثانية قد فاقت ما انتجته المزرعة الاولى. ونفس النتيجة توصلوا اليها مع المواشى والرسم (١) يوضح النتائج التى تحصلوا عليها من محصول الدخن بعد استخدام (Urine) أوالمخلفات السائلة وذلك ما يؤكد ان رفع خصوبة التربة قد انعكس فعلا على كمية الانتاجية . وتشير نتائج الابحاث في ذلك المعهد ايضا الى ان مايتخلص منه الضأن في المرة الواحدة مـــن اليوريا يعادل مايقدر بـ ٢٠٢ ك/هـ من النيتروجين على افتراض ان الهكتار قد غطى بنفـس المعدل ، وان كمية الفسفور P_2 المتاحة (Available) فى سطح التربة (من صفر الى ١٥سنتمتر) بسبب الـ Urine لم يرفع من قيمتها الغذائية فقط وانما يحسن ايضا من خصائصها، الفيزيائية الاخرى فقد ارتفعت نسبة الاس الهايدروجينى(PH) ٥ر٥ الى ٦ر٨ PH فيما ادى الى انخفاض في معدل الالمونيوم السام(Toxic Alluminium) بعد اسبوع من اضافة اليوريا مقارنة بالكنترول الذى لم يضاف اليه، ايضا ارتفعت قابلية معدل الفوسفات المتاحة((Available Phosphate) كغذاء للنبات .

يؤكد ماسبق ذكره ان الطريقة المثلى للاستفادة من الروث واليوريا هي زرب البهائم ليلا بعد ان تكون قد تحصلت على غذائها نهارا ، وذلك للاستفادة القصوى ودون فاقـــد لهذه المخلفات ـ لان تخزينها ثم ترحيلها الى المزارع يقلل الاستفادة منه وذلك لســهولة تطايره ، اضف الى ذلك ان تخزين الروث يحتاج لايدى عاملة لترحيله ونقله من الحقل. كما ان الاسمدة العضوية وكما ذكرنا هي الامثل صحيا وبيئيا واقتصاديا.

٥ ـ ٤ ـ ٣ إستصلاح الاراضي الملحية والقلوية في جنوب الخرطوم

د٠ محمد جمال احمد يونس
د٠ تاج السر بشير عبدالله

١- مقدمة عامة :

تعتبر ملوحة التربة من العوامل الرئيسية التي تؤثر علي انتاجية المحاصيل خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة ٠ وقد قدر أن حوالي ثلث المساحات المروية في العالم تعاني من مشكلة ملوحة التربة ، وبدون اجراء عمليات الاستصلاح وادارة الارض ادارة سليمة سوف يؤدى ذلك الي زيادة المساحات التي تعاني من هذه المشكلة ٠

تظهر دراسات فحص التربة التي اجريت في السودان ان هناك اكثر من ٢ مليون فدان تعاني من مشكلة الملوحة في شمال البلاد تتركز معظم هذه المساحات في شمال الخرطوم علي طول مجرى النيل الرئيسى (المصاطب النيلية المتوسطة والعالية) وكذلك المنطقة الجنوبية من الخرطوم والجزء الشمالي من مشروع الجزيرة ، يضاف الي ذلك الاراضي الواقعة علي ضفاف النيل الابيض ٠

وقد اصبح من الضرورى التوسع في استغلال هذه الاراضي في مجال الانتاج الزراعي ٠ ففي الولاية الشمالية وطبقا لما هو مطروح في الاستراتيجية القومية من المقرر زيادة الرقعة المزروعة من حوالي ٣٢٠ الف فدان الي مايقارب مليون ونصف فدان وتقع معظم هذه المساحة في المصاطب العليا والمتوسطة لنهر النيل والتي تعاني كما سبق القول من مشكلة الملوحة ٠ وفي ولاية الخرطوم حيث التزايد السكاني بالتالي زيادة الضغط علي استعمال الارض ، وتزايد الحوجة الى مزيد من المنتجات الزراعية (الخضروات والالبان ٠ الخ) مما يقتضي التوسع في زراعة الاراضي الملحية في الولاية والتي تمثل حوالي ٢٠٪ من المساحة الكلية للولاية ٠

مما سبق يتضح لنا أهمية الدراسة والبحث عن كيفية استصلاح مثل هذا النوع من التربة المتدهورة ، ويجب ان يأخذ في الاعتبار عند اختيار طريقة معينة لاجراء عملية الاستصلاح أسس هامة تشمل :

- اقتصاديات العملية المتبعة ٠
- كيفية استمرارية الحفاظ علي قدرة الارض علي الانتاج بعد عملية الاستصلاح٠
- توفير المواد المستعملة في عملية الاستصلاح محليا ٠

في هذا الجزء من الورقة سوف نلقي الضوء علي النتائج التي تحصلنا عليها حتي الان في استصلاح اراضي جنوب ولاية الخرطوم علما بأن عملية الاستصلاح مازالت مستمرة ٠

٢- الخصائص العامة للتربة في المنطقة :

يتميز سطح التربة بالاستواء مع انحدار بسيط في اتجاه الغرب اتجاه النيل الابيض ، مع وجود تجمعات لحبيبات الرمل حول جذوع الشجيرات(Hmucks) الطبقة السطحية للتربة (صفر - ٢٠ سم) ذات قوام رملي سلتي ، وتركيب كتلي الي منشورى ضعيف ، كمية الاملاح تتراوح بين اقل من ٤ الي ٦ (ملليموز/سم عند درجة حرارة ٢٥°) والرقم الهيدروجيني بين ٨ر١-٨ر٥ ونسبة المادة العضوية لاتتعدى ٠ر١٪ ونسبة الصوديوم المتبادل تتراوح بين ٨-١٥٪ أما الطبقة السطحية (٢٠-٦٠ سم) ذات قوام طيني ، تركيب صلد (Massive) بها نسبة عالية من بلورات الجبس الابرية ، نسبة الصوديوم المتبادل أكبر من ١٥٪ ، كمية الاملاح بين ٦ الي ٢٠ (ملليموز/سم عند ٢٥°) والرقم الهيدروجيني بين ٨ - ٩ر٢ نسبة كربونات الكالسيوم ٥-٨٪ ٠

٣- التقنيات التي اختيرت لاجراء عملية الاستصلاح :

بعد أن تم تحديد وتشخيص طبيعية مشكلة التربة والتي يمكن تلخيصها في الاتي:

أ) مشاكل تتعلق بفيزياء التربة :

- انخفاض نفاذية التربة
- وجود طبقة صلدة ٠

ب) مشاكل تتعلق بكيمياء التربة :

- ارتفاع نسبة الصوديوم المتبادل ٠
- ارتفاع الرقم الهيدروجيني ٠
- انخفاض محتوى التربة من العناصر الغذائية الضرورية للنبات ٠
- ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم ٠

جـ) مشاكل تتعلق بالمكون الحيوى للتربة :

- انعدام النشاط الميكروبي ٠
- قلة المحتوى من المادة العضوية ٠

بعد أن تم تشخيص المشكل خطط لاجراء العديد من التجارب فى القصارى أستخدمت فيها تقنيات ومصلحات مختلفة للتربة منها :

١- الاسمدة الكيميائية .

٢- استعمال المصادر العضوية .

- مخلفات المزرعة (FYM) .
- روث الدواجن (Chicken Manure) .
- الكمبوست (Composting)
- بقايا المحصول (Residual Mulching) .

٣- - اضافة الرمل (Sand mulching) .

٤ - - اضافة الاحماض (Acidulation)

٥ - - ادخال الحراثة العميقة .

بعد تحليل النتائج المتحصل عليها من تجارب القصارى (انتاجية ونوعية المحصول والتغييرات الفيزيائية والكيميائية للتربة) ثم تحديد أفضل معاملة او مجموعة من المعاملات للخروج بها الي التطبيق الحقلي التجريبي وسوف نستعرض بعض هذه النتائج بالاضافة الي المردود الاقتصادى لعملية الاستصلاح. الجدول (١) يوضح انتاجية الذرة الشامية كعلف تحت ظروف معاملات مختلفة بمصلحات التربة وفي وجود سماد اليوريا ، السوبر فوسفات وكبريتات الامونيوم وتوضح النتائج الاولية ان افضل انتاجية تم الحصول عليها بلغت ٦ر١ طن متري/ للفدان من التربة المعاملة بروث الدواجن وتبلغ حوالي ثلاثة اضعاف انتاجية التربة دون اى معاملة بمصلحات التربة وبأضافة اليوريا والسوبر فوسفات . الجدول (٢) يوضح انتاجية محصول البرسيم (متوسط عشر قطعات) باستخدام مصلحات التربة المختلفة ، بالاضافة الي استخدام سماد اليوريا والسوبر فوسفات وبكتريا العقدين وتظهر النتائج الاولية ان افضل انتاجية تم الحصول عليها كانت باستخدام روث الدواجن وفي وجود بكتريا العقدين حيث بلغت ٢٣ طن متري/للفدان مقارنة ب ١٤ طن متري/للفدان للتربة غير المعاملة بمصلحات التربة .

الجدول (٣) يوضح انتاجية كل من محصول علف ابوسبعين،الكلايتوريا بعد استخدام معالجة التربة بحامض HCL وتظهر النتائج الاولية ان هناك زيادة تتراوح بين ٢٦٤-٣٠٠٪ لمحصول ابوسبعين (كعلف أخضر) ٣٩٦- ٣٩٨٪ (كعلف جاف) .

اما محصول الكلايتوريا فانه لم ينبت في هذه التربة الابعدان تمتمعالجتها باستخدام الحامض .

الجدول رقم (٤) في هذا الجدول تم حساب العائد الصافي للفدان من محصول الذرة الشامية والبرسيم بعد اجراء عملية الاستصلاح مقارنة بالتربة التي لم يتم استصلاحها • ويلاحظ ان العائد يتضاعف ويصل في بعض الحزم التقنية الى عشرة اضعاف •

الشكل المرفق يمثل النموذج الذى استنبط لادارة الارض المتأثرة بالملوحة والقلوية ليس فقط من اجل تحسين ورفع الانتاجية كما ونوعا واستمرارية الانتاج مع تحسين خواص التربة (الاستصلاح)•

الجدول رقم (١) انتاج الذره الشامية بالطن المترى /الفدان

المعاملة	اليوريا		كبريتات الامونيوم	
	(-) س ف	(+) س ق	(-) س ف	(+) س ف
المرجعية (غير معاملة)	٢ر٤	٠ر٢	١ر٢	١ر٤
روث دجاج	٢ر٣	١ر٦	٣ر٢	٤ر٤
كمبوست	١ر٧	٣ر٣	٠ر٦	١ر٥
اضافة رمل	٠ر٦	٢ر٢	٠ر٨	١ر١
المركبة	ر٤	١ر٥	٤ر٤	٥ر٣

س ف = سيوبر فوسفات

ملحوظة: اضافة السيوبر فوسفات اظهر تأثيرا ايجابيا مع سماد النتروجين والمصلح العضوى (روث دجاج أو كمبوست)

الجدول رقم (٢): انتاج البرسيم الحجازى بالطن مترى/ الفدان

المعاملة	اليوريا		كبريتات الامونيوم	
	ملقحة	غير ملقحة	ملقحة	غير ملقحة
المرجعية (غير معاملة)	١٤ر٥	١٦ر٥	١٤ر١	١٤ر٤
روث دجاج	١٦ر٣	٢٣ر٠	١٨ر٤	١٧ر٠
كمبوست	١٤ر٣	٢٠ر٤	١٧ر٣	١٥ر٦
اضافة رمل	١٣ر٧	١٨ر٧	١٦ر٤	١٤ر٧
المركبة (معاملات متداخلة)	١٥ر٧	١٨ر٠	١٨ر٧	١٦ر٠

- سماد اليوريا اثر منشط لتثبيت النيتروجين الجوى بواسطة بكتريا الريزوبيوم، بينما الكبريتات الامونيوم اثر مثبط .
- روث الدجاج والكمبوست من المصلحات المفيدة مع التلقيح مما يزيد الانتاج.
- تلقيح البذور قبل الزراعة يعتبر من التقنيات المفيدة .

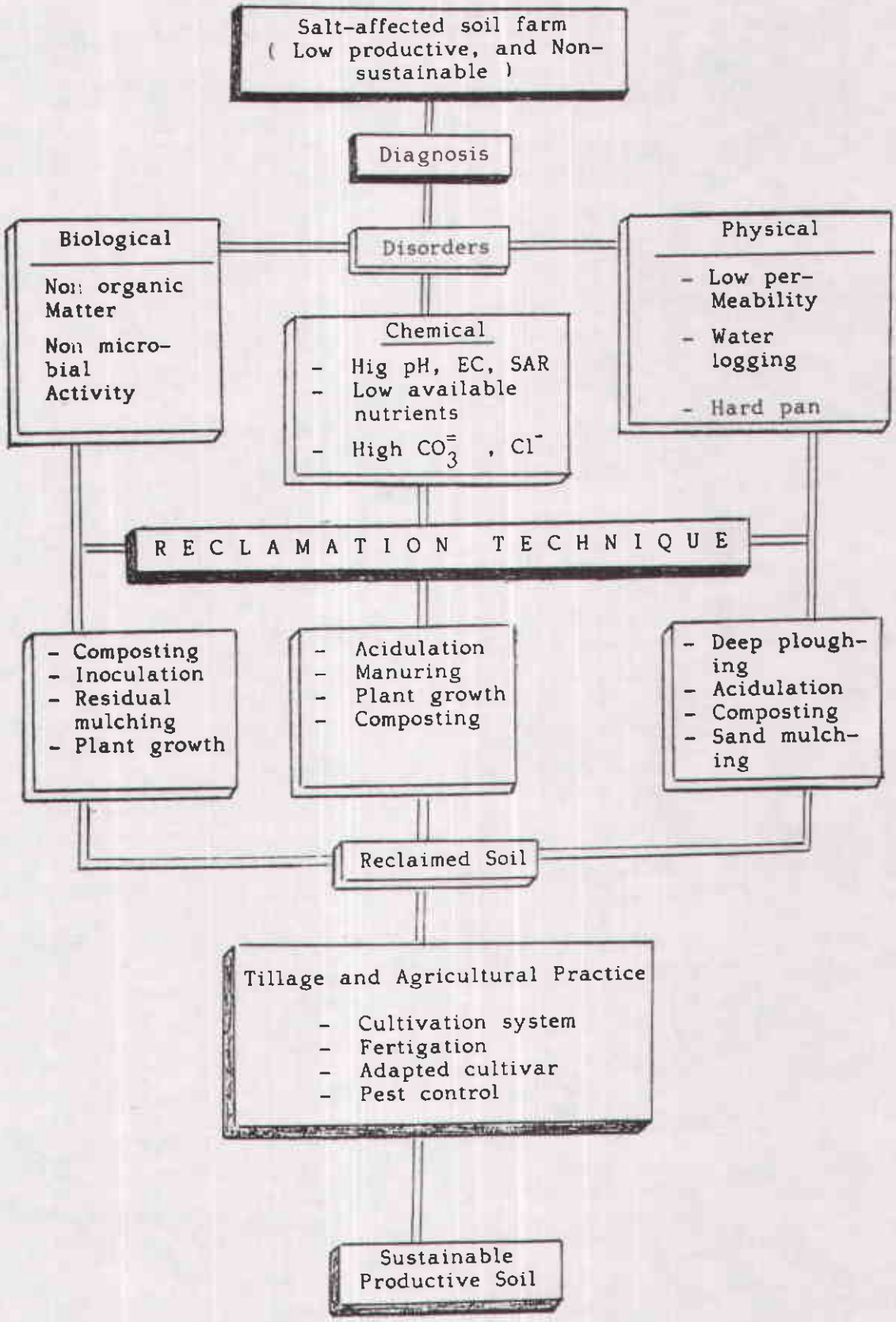
الجدول رقم (٣): الناتج البيولوجي لابوسبعين والكلاتيوريا بالجم/ القصرية

الناتج البيولوجي	ابوسبعين		كلا يتوريا		
	صفر		صفر		
الوزن الطازج	١٧	٦٨	٦٢	لايوجد نمو	٣١	٤٠
٪ الزيادة	١٠٠	٣٠٠	٢٦٤	—	—	—
الوزن الجاف	٥	١٩٫٨	١٩٫٩	لايوجد نمو	١٩٫٣	١٩٫٦
٪ الزيادة	١٠٠	٣٩٦	٣٩٨	—	—	—

الجدول رقم (٤) : العائد الصافى للفدان (*)

المصلحات (المعاملات)	البرسيم (ج س / الفدان)			الذره (ج س/ فدان)			
	يوريا	يوريا + ريزوبيوم	كبرتيات امونيوم	كبريتات امونيوم+زونيوم	يوريا	يوريا + سيوبرفوسفات	كبريتات امونيوم	كبريتات امونيوم سيوبرفوسفات
المرجعى	٢٠٠	٦٠٠	—	٦٠٠	—	—	—	—
روث دجاج	٣٠٠	٢٢٠٠	١٠٠	٤٠٠	١٢٠٠	٧٨٠٠	٥٠٠٠	٥٦٠٠
كمبوست	٢٠٠	١٩٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٢٢٥٥	—	—
اضافة رمل	٢٠٠	١٠٠٠	٤٠٠	٣٠٠	—	—	—	—
المركب	—	٣٠٠٠	٣٠٠	٨٠٠	—	٥١٠٠	٣٥٠٠	٥٧٠٠

(*) العائد الصافي من الاستصلاح
= (ناتج الاستصلاح بالطن/ فدان - دون الاستصلاح بالطن للفدان) × سعر السوق) - (تكلفة الاستصلاح - تكلفة دون الاستصلاح).



SOIL MANAGEMENT MODEL STRUCTURE .

(ABDALLA & YOUNIS 1991)

٥ ـ ٤ ـ ٤ تكنولوجيا جمع وحصاد المياه

د ٠محمد جمال احمد يونس / د ٠ تاج السر بشير

١ـ مقدمة :

إن التعامل مع أساليب حصاد المياه قديمة قدم استخدام الانسان لما هو متاح له من موارد طبيعية على الأرض ، فقد عرف الانسان أهمية مصادر وجمع المياه كاسلوب لتأمين متطلبات حياته من مياه الشرب والزراعة والحفاظ على حيواناته ، وأيضاً عرفه كاسلوب للوقاية من أخطار الفيضانات والحفاظ على التربة من الانجراف ، ومع التزايد السكانى وزيادة الضغط على موردى المياه والتربة بصفة خاصة لتلبية احتياجات السكان من الغذاء والكساء ومحدودية توفير المياه العذبة ، ناهيك عن التغير فى المناخ أصبح من الضرورى تطوير وتحسين أساليب جمع وحصاد المياه ، وبصفة خاصة فى المناطق الجافة وشبه الجافة ٠

٢ـ العوامل التى يجب أن تؤخذ فى الاعتبار لاختيار تقنية جمع وحصاد المياه :

تتضمن العوامل التى يجب أن تراعى عند اختيار تقنية معينة لجمع وحصاد المياه كالآتى :

أ ـ عامل المناخ
ب ـ الغرض من جمع أو حصاد المياه
جـ ـ التضاريس
د ـ الجريان السطحى
هـ ـ التكلفة الانشائية

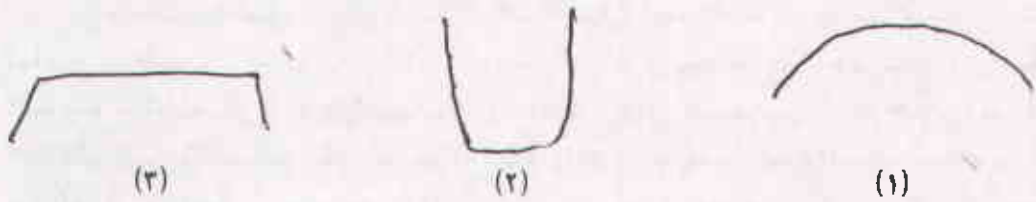
٣ـ التقنيات المستخدمة لحصاد المياه :

تتناول الورقة ستة أنواع أساسية وواسعة الانتشار لتقنية جمع وحصاد المياه وهى كالآتى :

أ ـ تقنية التروس
ب ـ تقنية السدود الترابية
جـ ـ تقنية الحفائر
د ـ تقنية الـ Dykes
هـ ـ تقنية الجمع من سقوف المنازل
و ـ تقنية تغذية المخزون الجوفى

٤ - **تقنية التروس**

هذه التقنية تعتبر من التقنيات التى عرفها الانسان منذ زمن بعيد حيث استخدم هذه التقنية للزراعة فى المناطق التى تتميز بانحدار أرضها وتختلف التروس فى أشكالها كما هو موضح أدناه :



راجع ايضا الشكل رقم (١) ٠

٥ - **السدود الترابية :**

لاتختلف السدود الترابية كثيرا عن التروس إلا أن حجمها أكبر من التروس ويلجأ اليها فى المناطق التى تتوافر فيها الأودية الموسمية وذلك بغرض نشر المياه لأغراض الزراعة أو تحسين المراعى ٠ ومشكلة السدود الترابية تكمن فى ارتفاع تكلفتها أيضاً و تكلفة صيانتها أيضاوالطرق التى تتبع فى صيانتها تشمل الآتى :

أ - تثبيت السد بالرش بالمواد الكيميائية (البلاستيكية)
ب - استخدام سيقان النباتات والأشجار Catchment Area
جـ - استخدام جوالات الرمل
د - استخدام الأحجار

٦ - **تقنية الحفائر :**

يجب أن تتوفر الشروط الآتية عند التفكير فى انشاء الحفائر :

أ - وجود تربة ذات نفاذية منخفضة (تربة طينية)
ب - وجود منطقة حجز المياه
جـ - الانحدار المناسب

وتختلف الحفائر من حيث سعتها حيث تتراوح بين ١٥ - ٦٠ الف متر مكعب من المياه (كما هو الحال فى السودان) ٠

وغالبا يستفاد من مياه الحفائر فى توفير مياه الشرب للانسان والحيوان ٠

ومن عيوب استخدام هذه التقنية فى جمع المياه مايلى :

أ - الاطماء

ب- التلوث

جـ- الفقد بالبخر

وللتغلب على مشكلة الأطماء تم تطوير التصميم الخاص بالحفائر حسب ما هـــو موضح بالشكل رقم (٢) والشكل رقم (٣) .

٧- تقنية الـ Dykes :

تجمع هذه التقنية بين جمع المياه بالتروس وتقنية جمع المياه بالسدود ، كمـــا هو موضح فى الشكل رقم (٤) حيث يتم حجز المياه فى أعلا مجرى على الوادى وعمـــل قناة للتحكم فى انسياب المياه ، وتفيد هذه التقنية كثيرا فى الوقاية من أخطـــار الفيضانات .

٨- تقنية الجمع من سقوف المنازل :

ينتشر هذا النوع من التقنية فى البلاد النامية حيث يستفاد من أسقف المنـــازل فى جمع مياه الأمطار الساطلة وذلك لأغراض الشرب والأغراض الأخرى المنزلية ، حيث يتم بناء أسقف هذه المنازل بطريقة تساعد على انسياب المياه الى حاويات تجميع المياه .

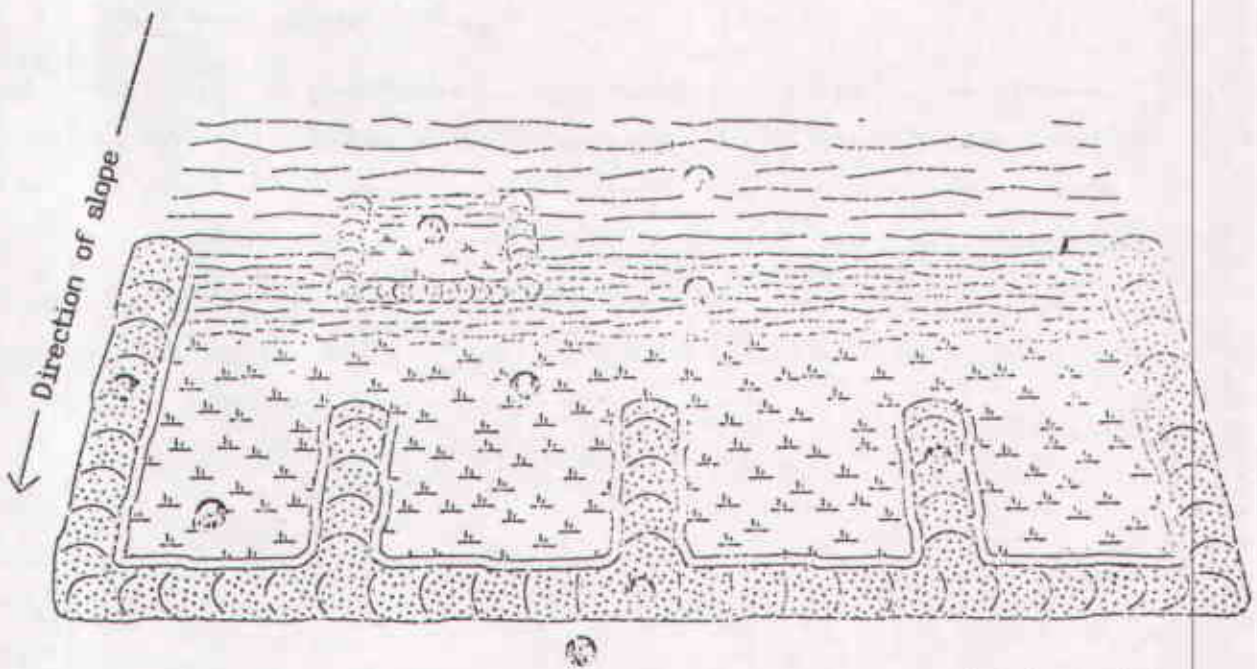
٩- تقنية جمع المياه لأغراض تغذية المخزون الجوفى :

يستفاد من هذه التقنية فى زيادة ايرادات احواض المياه الجوفية فى بعض المناطق بشرط توفر التركيبات الجيولوجية المناسبة .

شكل رقم (١): تقنية التروس

Figure 1 Typical elements of the teras structure for water harvesting

1. Base contour bund
2. Outer collection arm
3. Inner collection arm
4. Shallow channel
5. Basin
6. Cultivated area
7. External catchment
8. Internal catchment
9. Mother
10. Child

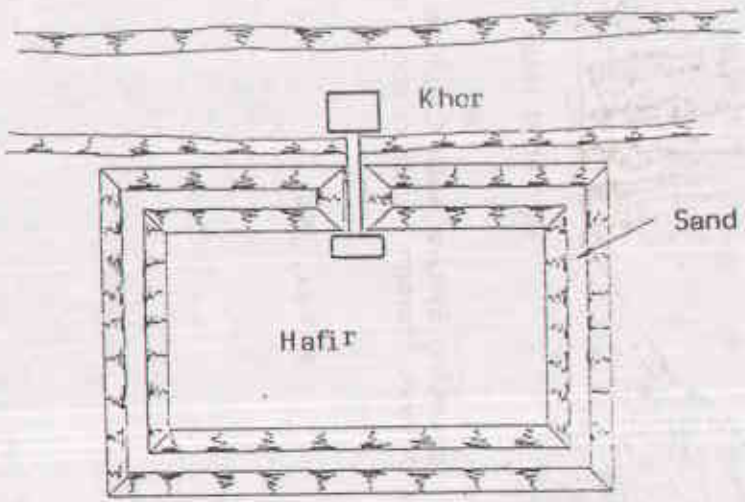


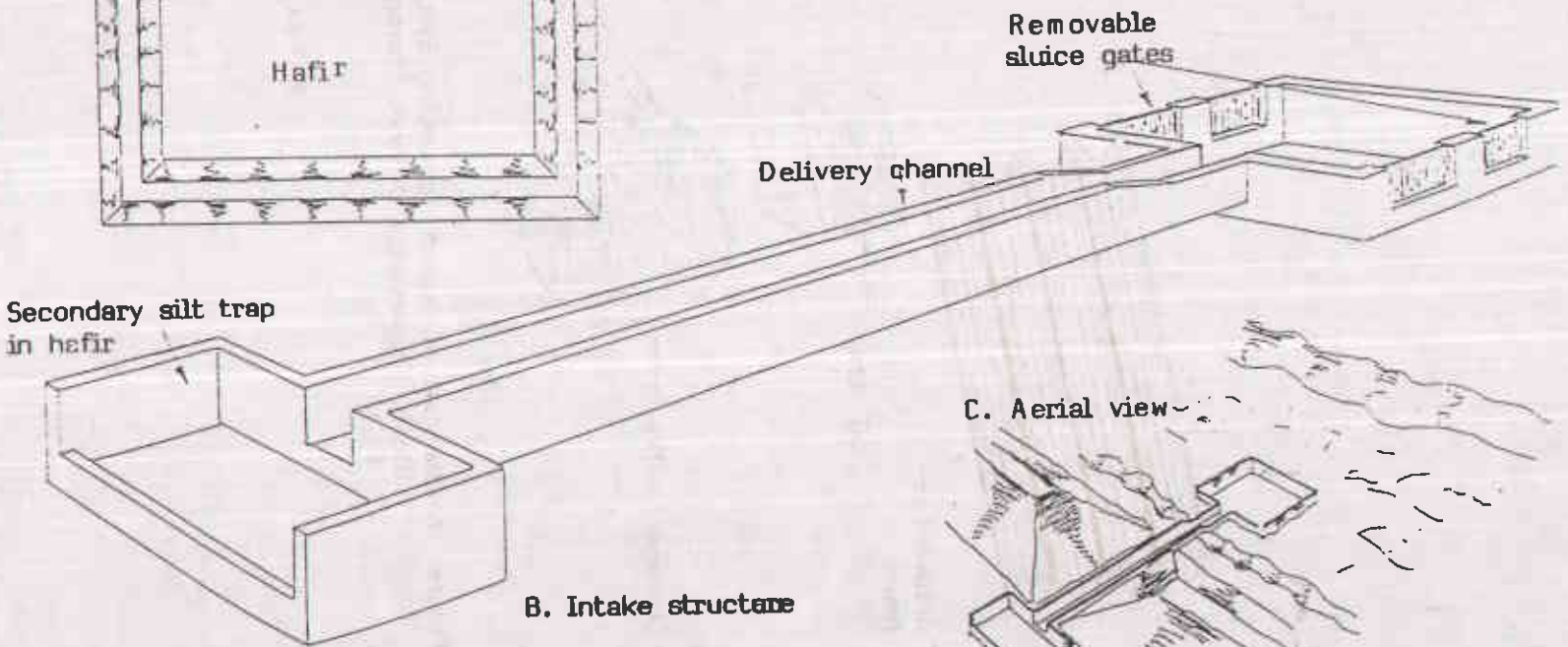
(not to scale)

شكل رقم (٢)

Self-cleaning silt trap se
in bed of Khor

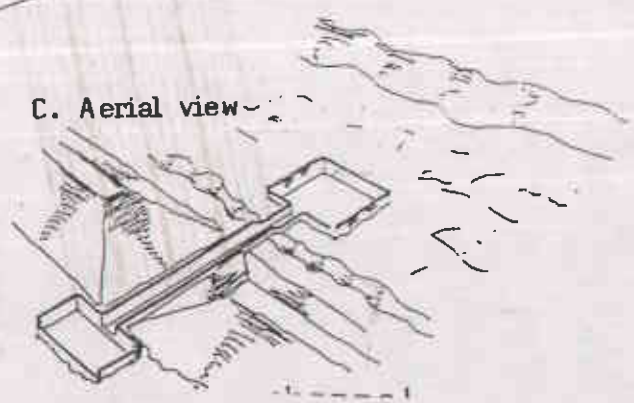
A. General arrangement





B. Intake structure

C. Aerial view



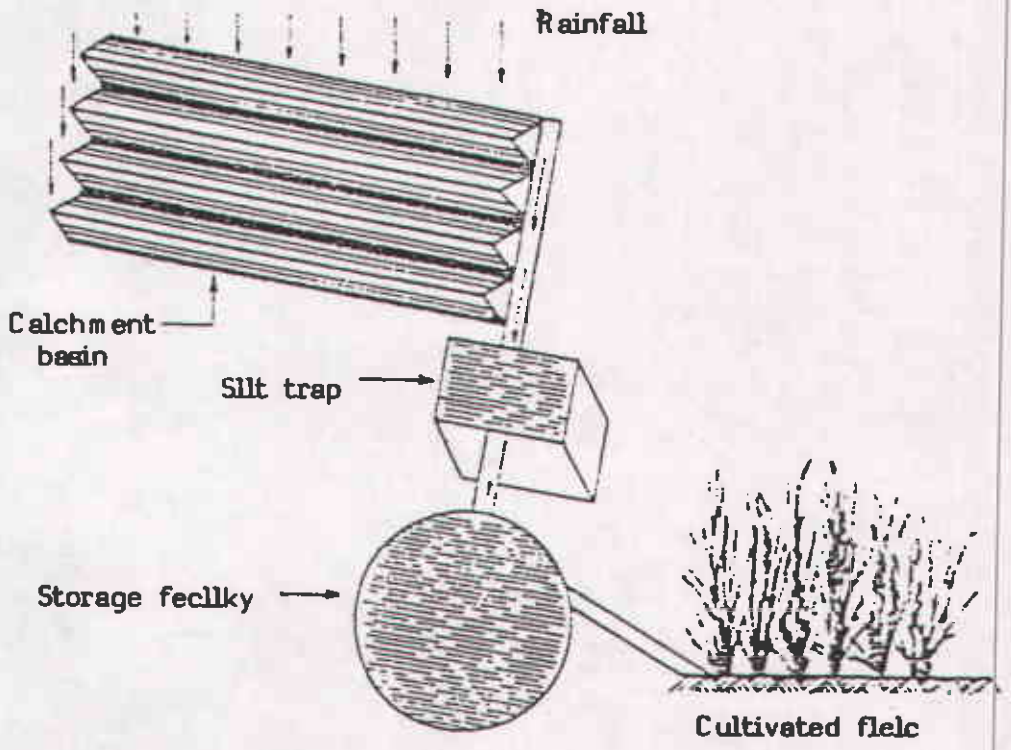
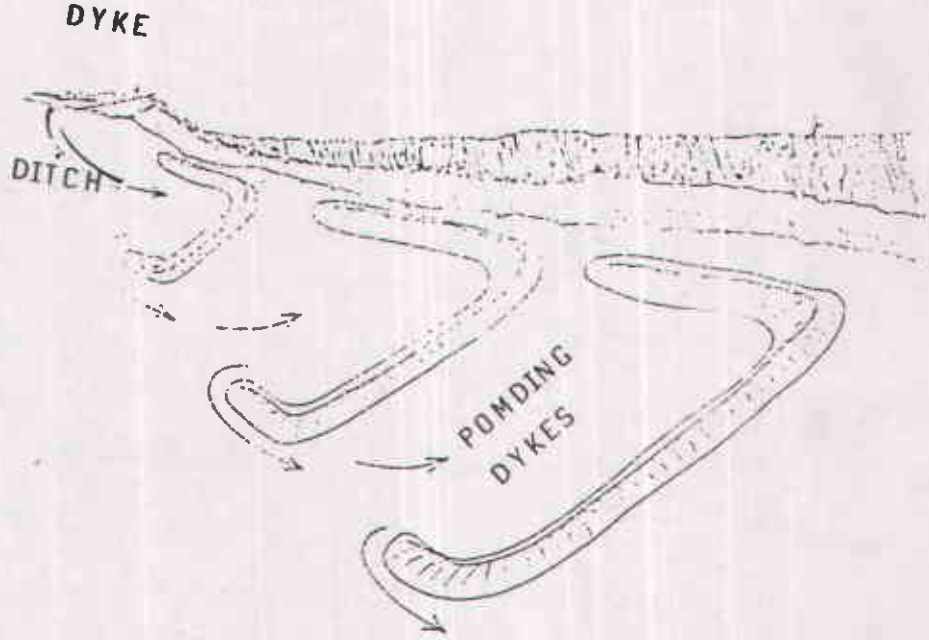


Figure 1. Diagram of Water Harvesting System with Catchment Basin, Conveyance Device, Storage Facility, and Cultivated Field .

شكل رقم (٣)



شكل رقم (٤) : يوضح Dyke

٥ـ٤ـ٥ ادارة وترشيد الموارد المائية في الوطن العربي

د.تاج السر بشير عبدالله ـ د.محمد جمال أحمد

أ ـ ترشيد ادارة المياه

مقدمة :

تزايد الاتجاه ، نحو أستعمال المياه الجوفية في أغراض الزراعة وخاصة في المناطق الجافة ، حيث لاتفي معدلات الترسيب بالاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية مما يقتضي وجود مصدر دائم للرى . فبالرغم أن الناحية الاقتصادية لاستخدام المياه الجوفية كمصدر لرى المحاصيل قد تناوله عدد لابأس به من الباحثين الا ان المشاكل البيئية التي قد تنتج من الاستعمال الغير مرشد للمياه الجوفية لم تجد أهتماما يذكر بعد . علما بأن هذه المشاكل قد عرفت بشكل واسع بعد التجربة الامريكية ، في زراعة السوادى العظيم *Imperial Valley* في أواخر القرن الماضي .

تهدف هذه الورقة الي تسليط الضوء علي تأثير نوعية مختلفة من المياه الجوفية علي بعض خصائص التربة ، دون التعرض للمياه العذبة بحسبها أن آثارها أقل ضررا من المياه الجوفية .

يجب عند استعمال المياه الجوفية في الرى أن تأخذ في الاعتبار نوعية وكمية الاملاح بها والعائد البيئي من ذلك بالاضافة الي تكاليف تشغيل الابار والعائد الاقتصادى من المساحة المروية . وسوف نتناول في هذه الورقة الجزء الخاص بالعائد البيئي أو بمعنى آخر أثر استعمال مياه جوفية ذات تركيزات مختلفة من الاملاح الذائبة وأثر ذلك على بعض خواص التربة . يعتبر التقسيم الامريكي وكذلك الروسي من اكثر التقسيمات استعمالا لتقسيم نوعية مياه الرى . فالتقسيم الروسي (KOVDA 1958) أوضح ان الرى بماء يحتوى ١ جم/لتر من الاملاح لايؤدى الي تجميع الاملاح في التربة التى تروى به وان هذا الماء يعتبر جيدا أمداد النباتات بالماء يحتوى ١٠-١٢ جم/لتر من الاملاح فاذا كان تركيز الاملاح ٥-٦ جم/لتر فان هذا الماء يمكن استعماله دون ان يحدث ضررا للنباتات أتبع نظام للتبادل بين الرى بهذا الماء وبماء عذب لايزيد تركيز الاملاح في محلول التربة عن ١٥-٢٠ جم/لتر .

ويقترح كوفدا اتباع نظام للتبادل بين المياه الملحية والمياه العذبة في المناطق ذات الجو الجاف الحار حيث تروى الارض ٥-١٥ ربة في العام ففي مثل هذه الظروف تحمل المياه الملحية الي الارض مقادير كبيرة من الاملاح يصل ١٠٠-٢٠٠ طن للهكتار سنويا . وبمقتضي هذا الرى يجب ان يصحب الرى بماء عذب يعمل علي طرد الاملاح التي تحتفظ بها الارض من المياه الملحية في منطقة نمو الجذور وتزداد مرات الرى بالماء العذب كلما زاد تركيز الاملاح كما يأتي :

١- اذا كان تركيز الاملاح في الماء ٢-٣ جم/لتر تغسل الارض مرة كل عام ٠

٢- اذا كان تركيز الاملاح في الماء ٤-٥ جم/لتر تغسل الارض ٢-٣ مرات كل عام ٠

٣- اذا كان تركيز الاملاح في الماء ١٠-١٢ جم/لتر يزداد عدد الريات مع زيادة مقدار الماء المستعمل عن السعة الحقلية والتأكد من الصرف الجيد ٠

والرأى السائد في الولايات المتحدة الامريكية ممثلا برأى معمل بحوث الاراضي الملحية والقلوية يختلف عن رأى كوفدا فالنظام الامريكي يقسم الماء من ناحية تركيز الاملاح الي ٤ درجات ٠٠

- مياه ذات ملوحة منخفضة ، درجة التوصيل الكهربائى لها ٢٥ر مليموز/سم أى حوالي ١٥ر جم/لتر ٠

- مياه ذات ملوحة متوسطة ، درجة التوصيل الكهربائى ٢٥ر-٧٥ر٠ مليموز/سم أى حوالي ١٥ر-٥ر جم/لتر ٠

- مياه ذات ملوحة عالية التوصيل الكهربائى ٧٥ر-٢٥ر٢ مليموز/سم أى حوالي ٥٠ر-٥ر١ جم/لتر ٠

- مياه عالية الملوحة جدا ، درجة توصيلها الكهربائى أعلي من ٢٥ر٢ مليموز/سم ٠

ويلاحظ أن الرأى الروسي يعتبر المياه ذات الملوحة العالية في النظام الامريكي مياه جيدة علي اساس ان المحلول الارضي ذو تركيز ١ جم/لتر لايضر النباتات النامية فيه ٠

غير اننا نشير الي ان النظام الامريكي لم يتخذ تركيز الاملاح وحده وسيلة لتقدير مدى صلاحية الماء للرى والاضرار التي تتوقع نتيجة استعماله في الاراضي بل يضع في الاعتبار نسبة الصوديوم في الماء ونسبة امتصاص الصوديوم (ن أ ص) وكذلك مقدار الكربونات + البيكربونات المتبقية وهذه العوامل الثلاثة مجتمعة هي التي تدل على درجة جودة الماء وصلاحيته للرى ، والملاحظ ان كوفدا لم يشر الي اثر ارتفاع نسبة امتصاص الصوديوم بالماء او الي الكربونات + البيكربونات المتبقية ٠ كما انه لم يأخذ في الاعتبار تركيز بعض الايونات الضارة مثل البورون ٠

وقد قمنا باجراء بحوث معملية وحقلية شملت المواضيع الاتية :-

١- تأثير اضافة ماء ذى تركيزين مختلفين من الاملاح الي تربة مختلفة القوام وتركيز الاملاح .

٢- تأثير الرى عدة مرات بمحلول ملحي علي مقدار الاملاح الذى تحتفظ به التربة .

٣- تأثير اضافات متزايدة الحجم من المحلول الملحي علي مقدار الاملاح الذى تحتفظ به التربة .

٤- تأثير اضافة ماء بتركيزين مختلفين من الاملاح الي تربة ذات تركيزات مختلفة منها .

٥- تعاقب محصولين مختلفين من حيث المجموع الجذرى وعلاقة ذلك بتجمع الاملاح في منطقة الجذور (مشروع الرواكيب) .

أظهرت النتائج التي تمخضت عن هذه الدراسات النقاط التالية :-

١- عند اضافة ماء مالح للتربة بجزء من الماء يعادل السعة الحقلية لها وبالتالى تحتفظ التربة بمقدار من الاملاح يعادل مقدار الماء الذى احتفظت به التربة مضروبا في تركيز الاملاح المستعمل (جدول رقم (١)) .

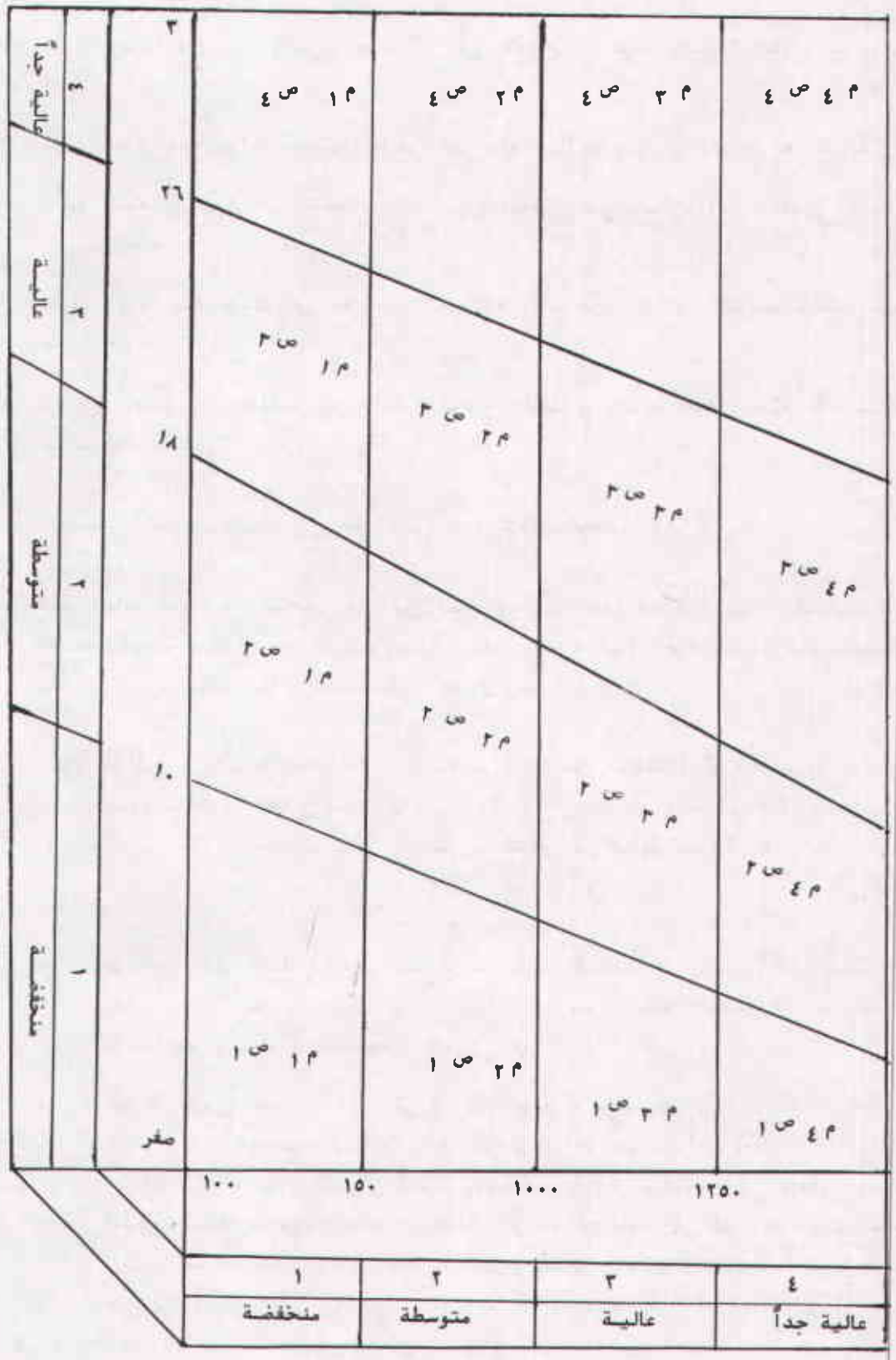
٢- الماء الزائد عن السعة الحقلية للتربة يتجه الي اسفل القطاع (أو الصرف) وفى طريقة يقوم بعملية الاحلال لمحلول التربة . اى ان التربة تفقد من املاحها الاصلية جزءا يطرده ماء الرى الزائد بصرف النظر عن درجة ملوحة هذا الماء .

مما سبق أتضح الاتي :-

- يزداد مقدار الاملاح الذى تحتفظ به التربة الطينية في قطاعها عن المقدار الذى تحتفظ به التربة الرملية نتيجة للفرق بين السعة الحقلية العالية للتربة بالمقارنة مع التربة الرملية (جدول رقم (١)) .

- عندما يكون الماء المضاف في التربة الواحدة كافيا للوصول بالتربة الي حالة اتزان ، فان الريات بالماء المالح لايؤدى الي تزايد مقدار الاملاح التى تحتفظ بها التربة وذلك لان التربة تحتفظ بالاملاح الموجودة في مقدار الماء الذى تحتفظ به عند السعة الحقلية وهو مقدار ثابت في كل رية ، ويحل الماء المضاف محل محلول التربة ويكون مقدار الاملاح الذى يفقد مساويا لمقدار الاملاح الذى يضاف مع كل رية (جدول رقم (٢)) .

التقسيم الامريكي لمياه الرى



م = ملوحه ص = صوديه

جدول رقم (١) تأثير اضافة ماء ذى تركيزين مختلفين من الاملاح
الي تربة مختلفة القوام وتركيز الاملاح

القوام	التوزيع الحجمي للحبيبات			الملح في التربة		المحتجز	ملح مضاف	ملح غسل	تركيز المحلول
	رمل ٢-٠٫٢ ملم ٪	سلت ٠٫٢-٠٫٠٠٢ ملم ٪	طين أقل من ٠٫٠٠٢ ملم	قبل الري جم/كجم	بعد الري جم/كجم	بالتربة سم٣/كجم	للتربة جم/كجم	من التربة جم/كجم	الراشح جم/كجم
رملي	٧٤	١٠	١٦	١٫٢٠	١٫٥٠	٠٫٢٣	٠٫٣٩٠	١٫٠٧	٥٫٦٨
رملي طيني	٦٠	١٤	٢٦	١٫١٠	١٫٤٩	٠٫٤١	٠٫٦٨٥	١٫٢١	٢٫٥٠
سلتية لومية	١١	٧٢	١٧	٣٫٠	٣٫٣	٠٫٣٩	٠٫٦٥٠	٢٫١٦	٩٫٤٠
طيني	٣٠	١٦	٥٤	٠٫٦٠	١٫٢٠	٠٫٣٧	٠٫٦٢٠	٠٫١٩٠	٢٫٣١
رملي	٧٤	١٠	١٦	١٫٢٠	١٫٩	٠٫٢٤	٠٫٧٩٠	٠٫٧٥٠	٥٫٠٢
رملي طيني	٦٠	١٤	٢٦	١٫١٠	٢٫٣٠	٠٫٤٢	١٫٣٧٠	١٠٣ر	٣٫٦٦
سلتية لومية	١١	٧٢	١٧	٣٫٠	٣٫٢٦	٠٫٤٠	١٫٣٠	١٫٩١٠	١٠٫٣٣
طيني	٣٠	١٦	٥٤	٠٫٦٠	٢٫٣٠	٠٫٣٦	١٫١٧٠	٠٫٥٠٢	١٫٦٣

جدول رقم (٢) تأثير الرى عدة مرات بمياه ملحية علي مقدار الاملاح الذى تحتفظ به التربة

تركيز الاملاح في المياه المستعملة جم/لتر	الماء المضاف لتر/كجم تربة	ترتيب الرى	تركيز الاملاح بالتربة قبل الرى	تركيز الاملاح بالتربة بعد الرى	حجم الراشح لتر/كجم	تركيز الراشح جم/لتر	الملح المغسول من التربة جم/كجم	الملح المضاف جم/كجم
٣ر٢٥	٥ر	الاولي	٤٩ر	١ر٥٧	١٤٠ر	٤ر١٤	١ر٢٥	١ر٢٠
	٥ر	الثانية	١ر٥٧	١ر٦٠	١ر٢١	٩ر٥٠	١ر٠٦٥	١ر٠٧
	٥ر	الثالثة	١ر٦٠	١ر٦٦	١ر١٥	١٠ر٦٠	١ر٠٧٠	١ر١٠
	٥ر	الرابعة	١ر١٦٦	١ر٧٠	١ر١٦	١٠ر٨٠	١ر١٥٠	١ر١٢
٤ر٥٨	٥ر	الاولي	٤٩ر	٢ر٣٢	١٣٩ر	٥ر٠٠	٠٧ر	١ر٠٦
	٥ر	الثانية	٢ر٣٢	٢ر٤٢	١٥٩ر	٤ر٦٠	١ر٧٠	١ر٦٥
	٥ر	الثالثة	٢ر٤٢	٢ر٤٢	١٤٩ر	١٤ر٨٦	١ر٥٦	١ر٦٠
	٥ر	الرابعة	٢ر٤	٢ر٤	١٥٩ر	١٥ر٣٦	١ر٦٩	١ر٦٥

- لايختلف مقدار الاملاح الذى تحتفظ به التربة بزيادة مقدار الماء المضاف لان مقدار الاملاح الذى تحتفظ به التربة يتوقف علي مقدار الماء الذى تحتفظ به عند السعة الحقلية لهذه التربة وما زاد عن ذلك يذهب الى أسفل القطاع (او الي المصرف) بصرف النظر عن حجمه ، (جدول رقم (٣)).

- بأستعمال أعمدة من تربة واحدة مختلفة في تركيز الاملاح فيها واضافة ماء ذى تركيز ثابت من الاملاح يزداد مقدار الملح الذى يفقده عمود التربة مع الماء بزيادة تركيز الاملاح في التربة (جدول رقم ٣) .

- بأستعمال تربة واحدة يقل الملح الذى يفقده عمود التربة بازدياد تركيز الاملاح في المياه المستعملة في الرى (جدول رقم (٤)) .

- تفقد التربة الطينية من املاحها أقل مما تفقده التربة الرملية

- التربة الخالية من الاملاح ذات تركيز منخفض منه - احتفظت بمقدار من الملح يزيد عن المقدار الذى احتفظت به في ماء السعة الحقلية ولم يتضح بعد كيفية الاحتفاظ بهذا الملح .

خلاصة القول يمكن ان تستنتج من ذلك ان التربة ذات مستوى الماء الارضى البعيد وذات الصرف الجيد لايتجمع فيها من الاملاح نتيجة للرى بماء مالح غير مايكون في مقدار الماء الذى تحتفظ به التربة عند السعة الحقلية بصرف النظر عن مقدار ماء الرى المضاف او عدد مرات الرى .

اما اذا كان مستوى الماء الارضي قريب فان عوامل اخرى سوف تتدخل وهي :-

١- زيادة ونقص تركيز الاملاح في الماء الارضي نتيجة لوصول مياه الرى اليه ويتوقف ذلك علي تركيز الاملاح في مياه الرى والمياه الارضية .

٢- معدل التبخر من السطح .

٣- مقدار الماء الارضي الذى يصل سطح التربة بالخاصة الشعرية .

أوضحت التجارب الحقلية ان زراعة محصولين ذوى مجموع جذرى غير عميق بالتتابع قد أدى الي ارتفاع الاملاح في منطقة الجذور بالمقارنة مع زراعة محصول ذى مجموع جذرى غير عميق يتبعه محصول ذو مجموع جذرى عميق .

جدول رقم (٣) تاثير اضافات متزايدة الحجم من مياه مالحة (*) علي مقدار
الاملاح الذى تحتفظ به التربة

تركيز الملح بالتربة جم/كجم		حجم المياه المضافة وعدد الاضافات	ماء محتجز بالتربة	ترتيب (١)		وحجم وتركيز (٢)		وحجم وتركيز (٣)		ز الراشح (٤)		(٥)	
قبل الرى	بعد الرى	لتر /كجم	لتر /كجم	حجم لتر/كجم	تركيز جم/لتر	حجم	تركيز	حجم	تركيز	حجم	تركيز	حجم	تركيز
٤٥ر	٥٨ر	١ × ٥ر = ٥ر	٣٨٥ر	١٤٥ر	٣ر١٥								
		٢ × ٥ر = ١ر٠	٣٨٠ر	١٤٥ر	٣ر٠٨	٤٨٦ر	١ر٧٠						
		٣ × ٥ر = ١ر٥	٣٧٠ر	١٣٢ر	٣ر١٠	٤٨٠ر	١ر٥٩	٥٣٢ر	١ر٨١				
		٤ × ٥ر = ٢ر٠	٣٦٥ر	١٣٩ر	٣ر٠٧	٤٨٥ر	١ر٦٣	٥٣٠ر	١ر٩٢	٤٨٥ر	١ر٦٥		
		٥ × ٥ = ٢ر٥	٣٦٥ر	١٣٩ر	٣ر٠٧	٥٠٠ر	١ر٦٣	١ر٤٩٨	١ر٩٢	٤٩٠ر	١ر٦٧	٤٩٨ر	١ر٧٠

(*) تركيز المياه المستعملة ١ر٦٧ جَم/لتر

جدول رقم (٤) تاثير اضافة ماء ذي تركيزين مختلفين من الاملاح الي التربة
ذات تركيزات مختلفة منها

تركيز الاملاح في المياه المستعملة جم / لتر	مقدار الاملاح في التربة جم/كجم قبل الري	مقدار الاملاح في التربة جم/كجم بعد الري	تركيز الراشح جم/لتر	ملح مضاف للتربة جم/كجم	ملح مغسول من التربة جم/كجم
	٤٨ر	٤٢ر	٢٦٠ر	٢٠ر	٢٩ر
٥٦ر	١٧٥ر	٤٢ر	٧٩٥ر	١٩ر	١٢٧ر
	٣٠٠ر	٥٥ر	١٧٦٦ر	١٩ر	٢٦٥ر
	٤٥٤ر	٤٥ر	٢٩١٩ر	١٩ر	٤٨٠ر
	٤٨ر	١٥٢ر	٣٩٥ر	١١٣ر	١٥ر
٣٢٦ر	١٧٥ر	١٦٠ر	١٠٠٠ر	١١٠ر	١١٢ر
	٣٠٠ر	١٦٢ر	١٧٨٢ر	١١٦ر	٢٤٦ر
	٤٥٤ر	٢٠٣ر	٤٠٥٥ر	١١٦ر	٤٢٧ر

الجزء الثاني

ب- ترشيد السياسات المائيـــة

١- مقدمـة :

تعتبر المياه أهم مورد طبيعي يتعلق بالحياة ، حيث تحتاج اليها في عمليـات الانتاج والنقل وكمصدر للطاقة ، ومع زيادة السكان تزداد الحوجة اليها في الزراعـة والصناعة علي وجه التحديد للارتقاء بمستوى المعيشة . وتزداد ندرة هذا المـورد الحيوى يوما بعد آخر ، حتي أصبح يشكل صعوبة في الايفاء بالاحتياجات المتزايدة فـي مجال الزراعة والشرب وخاصة اثناء فترات الجفاف .

ولايختلف اثنان علي اهمية المياه في تحقيق التقدم الاقتصادى والاجتماعي للانسان مما يدعو الي الحوجة الماسة لمراجعة السياسات المائية لاى قطر من حيث الاجهـزة والمؤسسات العاملة في مجال المياه وايضا طرق اعداد البرامج الخاصة بتوفير واستعمالات المياه بالاضافة الي التشريعات التي تقنن استعمال هذا المورد الحيوى .

والحاجة الي تنظيم وتوجيه الدراسات والبحوث المتعلقة بالموارد المائيـة (وفي ترابط وثيق مع الموارد الارضية مثل التربة والنبات) وتنميتها وصيانتهـا وادارتها تستدعي تحديد واقرار سياسة مائية واضحة المعالم . وذلك بغوض تأكيـد تحقيق اكبر وافضل الفوائد من استخدامات المياه . وصيانة المتاح منها والحد مـن الافراط وسوء الاستغلال ، مع الاخذ في الاعتبار الدورة المائية والحاجة الحالية للميـاه لشتي الاغراض ، وكذلك المنظورة حسب معدل النمو السكاني .

وتعني تلك السياسات عادة بجوانب كثيرة ، منها الاجهزة المسئولة في تنظيـم الاستفادة من اجل حماية الموارد المائية - خاصة في المناطق المهددة بانخفاض فـي مناسيب الخزانات الجوفية او التلوث - وكذلك تحديد حقوق الانتفاع المكتسبة منهـا والمنظورة للافراد والجماعات وتحديد اسبقيات الانتفاع بطريقة مباشرة مع تأكيد منـح اسبقية عليا لحاجة الانسان والحيوان للشرب .

٢- عناصر ادارة موارد المياه :

بنظرة شاملة عامة يمكن القول ان ادارة موارد المياه متعددة المناشط فهـي تشمل : تنمية وتحكم واستغلال وتحديد مواقع المياه بل اعادة استعمالها ايضا . وعليـه فان ادارة مصادر المياه لاتعني فقط بالجوانب الهندسية والتكنولوجية ، بل تتعدى ذلـك

الجزء الثاني

ب- ترشيد السياسات المائيـــة

١- مقدمـــة :

تعتبر المياه أهم مورد طبيعي يتعلق بالحياة ، حيث نحتاج اليها في عمليـــات الانتاج والنقل وكمصدر للطاقة ، ومع زيادة السكان تزداد الحوجة اليها في الزراعـــة والصناعة علي وجه التحديد للارتقاء بمستوى المعيشة • وتزداد ندرة هذا المـــورد الحيوى يوما بعد آخر ، حتي أصبح يشكل صعوبة في الايفاء بالاحتياجات المتزايدة فـــي مجال الزراعة والشرب وخاصة اثناء فترات الجفاف •

ولايختلف اثنان علي اهمية المياه في تحقيق التقدم الاقتصادى والاجتماعي للانسان مما يدعو الي الحوجة الماسة لمراجعة السياسات المائية لاى قطر من حيث الاجهـــزة والمؤسسات العاملة في مجال المياه وايضا طرق اعداد البرامج الخاصة بتوفير واستعمالات المياه بالاضافة الي التشريعات التي تقنن استعمال هذا المورد الحيوى •

والحاجة الي تنظيم وتوجيه الدراسات والبحوث المتعلقة بالموارد المائيـــة (وفي ترابط وثيق مع الموارد الارضية مثل التربة والنبات) وتنميتها وصيانتهـــا وادارتها تستدعي تحديد واقرار سياسة مائية واضحة المعالم • وذلك بغرض تأكيـــد تحقيق اكبر وافضل الفوائد من استخدامات المياه • وصيانة المتاح منها والحد مـــن الافراط وسوء الاستغلال ، مع الاخذ في الاعتبار الدورة المائية والحاجة الحالية للميـــاه لشتي الاغراض ، وكذلك المنظورة حسب معدل النمو السكاني •

وتعني تلك السياسات عادة بجوانب كثيرة ، منها الاجهزة المسئولة في تنظيـــم الاستفادة من اجل حماية الموارد المائية - خاصة في المناطق المهددة بانخفاض فـــي مناسيب الخزانات الجوفية او التلوث - وكذلك تحديد حقوق الانتفاع المكتسبة منهـــا والمنظورة للافراد والجماعات وتحديد اسبقيات الانتفاع بطريقة مباشرة مع تأكيد منـــح اسبقية عليا لحاجة الانسان والحيوان للشرب •

٢- عناصر ادارة موارد المياه :

بنظرة شاملة عامة يمكن القول ان ادارة موارد المياه متعددة المناشط فهـــي تشمل : تنمية وتحكم واستغلال وتحديد مواقع المياه بل اعادة استعمالها ايضا • وعليـــه فان ادارة مصادر المياه لاتعني فقط بالجوانب الهندسية والتكنولوجية ، بل تتعدى ذلـــك

فتشمل الجوانب الخاصة بالتشريعات والاجهزة التي تعمل في قطاع المياه ، بل وتشمل ايضا الجوانب الاجتماعية والاقتصادية، هذا وتتميز الاحتياجات المائية بعدم التجانس من حيث الكم او النوع مما قد يؤثر علي البيئة من تلوث وتعرية للتربة ... الخ .

وعموما يمكن حصر العناصر الاساسية لادارة موارد المياه في النقاط التالية :

- تقييم وحصر موارد المياه المتاحة .
- تحديد المعونات الخاصة مثل التمويل ، القوى العاملة ، نقص المعلومات الاساسية الخاصة بالتخطيط .. الخ .
- نظم تخطيط وتحليل موارد المياه .
- البيئة والتشريعات .
- الاجهزة العاملة في مجال المياه .

٣- مفهوم ادارة موارد المياه :

يدرك خبراء المياه ، انه لايمكن تحسين ادارة موارد المياه بالكفاءة المنشودة لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة اذا :-

أ) نشأت الازدواجية وتبعثرت الجهود بين الاجهزة العاملة في قطاع المياه فيما يتعلق بموارد المياه المتاحة .

ب) لم نتمكن من تقييم وحصر المياه كما ونوعا .

ج) لم نتمكن من تنظيم القوى البشرية العاملة بالاجهزة ذات الصلة المباشرة بقطاع المياه ، وذلك بغرض تحديد المسئوليات .

د) لم نقدر علي التنسيق بين الاجهزة والمؤسسات التي تعمل داخل قطاع المياه للاستفادة القصوى بما هو متاح لنا من موارد مائية .

ولاعداد خطة موجهة *Master plan* في مجال موارد المياه الجوفية لابد ان يؤخذ في الاعتبار العناصر التي سبق ذكرها في الفقرة (٢) .

٤- تقييم موارد المياه المتاحة :

عند تقييم موارد المياه المتاحة تظهر مشكلتان اساسيتان يجب اخذهما في الاعتبار :

أ) تحديد كمية ونوعية المياه خلال مراحل الدورة المائية المختلفة .
Hydrological Cycle

ب) تقدير معدل تحول المياه من صورة لاخرى

ورغم أن تقييم نوعية وكمية المياه يشتمل علي معدل السحب والتغذية من الخزانات الجوفية ، الا ان الغرض الاساسي من تقييم ادارة الموارد المائية هو الحصول علي المعلومات التالية :

- قياسات معدلات الترسب
- الامطار
- معدل الجريان السطحي
- معدل تدفق المياه
- الفيضانات
- شكل المسطحات المائية
- معدل تسرب المياه
- معدلات التبخر
- رطوبة التربة
- نوعية المياه
- القياسات الخاصة بالتصميمات المائية
- تأثير الانسان علي حوض المجارى المائية

٥- <u>البيئة والتشريعات المائية</u> :

تدرك ادارة صيانة الت ة ان لاى مشروع مقترح لتنمية الموارد المائية له آثار ايجابية واخرى سلبية ، ومن الخطورة التركيز فقط علي الاثار الايجابية دون الاخذ في الاعتبار الاثار السلبية التي يتجاهلها القائمون علي تخطيط وتنفيذ هذه المشاريع وتشمل الجوانب السلبية مايلي :

أ) احتمالات تدهور البيئة للمنطقة التي يقام بها المشروع .
ب) احتمالات تدهور التربة للرى غير مرشد والذى قد يؤدى الي ارتفاع ملوحة وقلوية التربة بالاضافة الي ارتفاع مستوى الماء الارضي للتربة .
ج) قد تفقد بعض الاراضي الخصبة نتيجة للفيضان .

لذا يجب ان نؤكد علي اهمية وحيوية تشريعات المياه ضمانا لحسن ادارة وتنمية موارد المياه ويجب ان تتماشي هذه التشريعات مع التشريعات ذات الصلة الوثيقة بها مثل التشريعات الخاصة بالموارد الطبيعية الاخرى (تشريعات أستثمار الاراضي تشريعات المراعي . تشريعات الغابات . تشريعات الحيوانات الوحشية ... الخ) حيث في غياب هذه التشريعات يصبح من الصعب تخطيط وادارة موارد المياه .

ومن المعروف ان نوعية التشريعات المائية لقطر ما تعتمد علي النظام الدستورى لهذا البلد والشكل التنظيمي للاجهزة القائمة به من اجل التحكم في التخطيط لادارة موارد المياه ، ولاستنباط اى قانون متعلق بالمياه يتبادر الي الذهن فورا سؤال اساسى هام هو : من يملك المياه ؟

٦- استمارة تقييم الدورة

٦- استمارة تقييم

الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائية

٣/٢٨ - ١٩٩٣/٤/٣

---

(١) ما هو السبب (او الاسباب) فى قبول حضورك الدورة ؟

أ)

ب)

ج)

د)

هـ)

(٢) هل الدورة غطت توقعاتك ؟

نعم (٢ر٧٧٪)

لا ( )

ماذا كنت تتوقع .....

.....

(٣) ما رأيك فى برنامج الدورة ؟

	جيدة	متوسطة	غير موفقة
المحاضرات النظرية	٤ر٩٥٪	٦ر٤٪	-
الزيارات الحقلية			
الزيارات المعملية			
البرنامج الترفيهى			

(٤) هل تعتقد ان الفترة الزمنية للدورة كافية ؟

نعم (١٠٠٪)

لا (-)

ماذا تقترح .....

(٥) ما رأيك فى محاضرات الدورة ؟

الكفايـــة :

كافية جدا (٤ر٤٥٪)

كافية (٩ر٤٠٪)

غير كافية (٦ر١٣٪)

٨ - أعضاء فريق التدريب

١-	د٠ ماجدة ميرغنى محمد	اختصاصى تربة
٢-	د٠ تاج السر بشير عبدالله	مستشار بيئة زراعية
٣-	د٠ محمد جمال احمد يونس	خبير استخدام اراضى
٤-	الاستاذ عبدالله الامين بدوى	كبير فنيين تحاليل التربة والمياه

٦- استمارة تقييم

الدورة التدريبية لادارة الموارد الارضية والمائية

٣/٢٨ - ١٩٩٣/٤/٣

---

(١) ما هو السبب (او الاسباب) فى قبول حضورك الدورة ؟

أ)

ب)

ج)

د)

هـ)

(٢) هل الدورة غطت توقعاتك ؟

نعم (٢ر٧٧٪)

لا ( )

ماذا كنت تتوقع .....

.....

(٣) ما رأيك فى برنامج الدورة ؟

	جيده	متوسطة	غير موفقه
المحاضرات النظرية	٤ر٩٥٪	٦ر٤٪	-
الزيارات الحقلية			
الزيارات المعملية			
البرنامج الترفيهى			

(٤) هل تعتقد ان الفترة الزمنية للدورة كافية ؟

نعم (١٠٠٪)

لا (-)

ماذا تقترح .....

.....

(٥) ما رأيك فى محاضرات الدورة ؟

الكفايـــة :

كافية جدا (٤ر٤٥٪)

كافية (٩ر٤٠٪)

غير كافية (٦ر١٣٪)

الارتباط (الصلة) :

مرتبطة جدا (٧ر٧٢٪)

مرتبطة جزئيا (٢ر٢٧٪)

غير مرتبطة (ـ)

(٦) هل وسائل الايضاح التى استخدمت فى الدورة مفيدة ؟

نعم (٢ر٧٧٪)

من الصعوبة الاجابة (٧ر٢٢٪)

لا ( )

ماذا تقترح .....

.....

(٧) ما هو تقييمك العام للدورة ؟

الجوانب الايجابية للدورة

-

-

-

-

-

الجوانب السلبية :

-

-

-

-

(٨) مطابقة محتويات الدورة للاحتياجات القطرية :

٨ـ١ هل ما اكتسبته من معرفة وخبرة من خلال الدورة مفيد لعملك فى قطرك ؟

- نعم (١ر٦٨٪)

- لا (٥ر٤ ٪)

- الى حد ما (٧ر٢٢٪)

٨ـ٢ هل نتوقع ما اكتسبته من معرفة وخبرة سوف يساعد على ترقية مهنتك ؟

- نعم (٦ر٦٣٪)

- لا تعليق (٩٪)

- من الصعوبة الاجابة (٢ر٢٧٪)

(٩) هل تعتقد انه من المفيد عقد الدورة بصفة دورية (سنويا) ؟

- نعم (٤ر٩٥٪)
- لا (-)
- لا تعليق (-)

(١٠) بماذا خرجت من حضورك الدورة ؟

-
-
-
-

(١١) ما هي مقترحاتك لترقية مثل هذه الدورة ؟

-
-
-
-

(١٢) اكتب ما تراه من توصيات

-
-
-
-

شكرا لتعاونك وعودا حميـــــــــدا٠

هيئة التدريب

أسماء المتدربين والمشاركين فى الدورة
من الدول العربية

الاسم	القطر	العنوان
١٧- عبدالمنعم محمد عبدالرحمن	السودان	ادارة المراعى والعلف ت ٧٥٢٣١ ص ب ٢٥١٣
١٨- الطيب موسى سونا	السودان	ادارة صيانة التربة ت ٧٠٧٣٣
١٩- شريفة على يسن	السودان	كلية الاداب جامعة الخرطوم قسم الجغرافية
٢٠- عبدالعليم على الحسن	السودان	جامعة ام درمان الاهلية قسم الدراسات البيئية
٢١- منذر الكردى	سوريا	هيئة تخطيط الدولة - دمشق- ت ٢٢٧٧٨٤
٢٢- د٠ فؤاد سعد	لبنان	العلاقات الخارجية وزارة الزراعة ت ٣٠٢٤٦٥
٢٣- د٠ ماجدة ميرغنى محمد	السودان	الجمعية السودانية لحماية البيئة/ ادارة المراعى والعلف ص ب ٢٥١٣
٢٤- د٠ تاج السر بشير عبدالله	السودان	مدير الادارة الفنية لصيانة التربة والمعامل الخرطوم ص ب ٢٣٤٤ تلفون منزل ٢٢١٥٥٩ مكتب ٧٢٠٢٣ تلكس ٢٢٨٩٩ فاكس ٨١٨٣٦
٢٥- د٠ محمد جمال يونس	السودان	خبير بمشروع الغابات بالسودان (الفاو) الخرطوم ص ب ٢٢٤٤
٢٦- محمد بن احمد الهاشمى	موريتانيا	الشركة الوطنية للتنمية الريفية / مصلحة المختبر ص ب ٣٢١ تلفون مكتب ٥٢١٦١/٥١٨٠٠/ ٨
٢٧- خليد قاسم عثمان	العراق	وزارة الزراعة والرى / الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الرى ت ٨٨٦٥٨٩٢ مشروع رى بدره الهندية
٢٨- البوارى احمد	المغرب	وزارة الفلاحة والاصلاح الزراعى / مديرية التجهيز القروى ص ب ١٠٦٩ - الرباط

٨ - هيئة التدريب

٨ - أعضاء فريق التدريب

١-	د٠ ماجدة ميرغنى محمد	اختصاصى تربة
٢-	د٠ تاج السر بشير عبدالله	مستشار بيئة زراعية
٣-	د٠ محمد جمال احمد يونس	خبير استخدام اراضى
٤-	الاستاذ عبدالله الامين بدوى	كبير فنيين تحاليل التربة والمياه