الوضع الراهن لموارد الأراضي

بتونس

اعداد : عادل الهنتاني وعبدالسلام قلاله
وزارة البيئة والتهيئة الترابية
في الجمهورية التونسية

مقدمة:

تعد تونس من الناحية الجغرافية والمناخية بلداً تابعاً لحوض البحر الأبيض المتوسط وفي نفس الوقت للمنطقة الواقعة تحت تأثير الصحراء.

وهي أصغر بلدان المغرب بمساحة تقدر بـ 16.4 مليون لكن ساحلها الممتد على 1300 كلم والذي يعد ثلاثة خلجان يجعل تونس بلداً متفتحاً على البلدان الأخرى الواقعة على حوض البحر الأبيض المتوسط، فتونس تتميز بالفعل باتصالات بحرية وجوية ممتازة مع بلدان أوروبا وبلدان إفريقيا الشمالية الأخرى، وكذلك بلدان الشرق المتوسط.

ويقع المناخ والنبات تحت تأثير المراحل الإنتقالية بين مناخ متوسطي رطب على الساحل الشمالي ومناخ جاف في الجنوب. فتونس لا تعد من المجاري المائية الدائمة إلا واحداً: وادي مجردة الذي يمثل مع روافده أهم مصدر للتزويد بالمياه السطحية في البلد.

ويقدر عدد السكان بثمانية ملايين نسمة، ويبلغ معدل النمو السكاني 1.9 ٪ سنوياً وتتميز التركيبة السكانية بتمركز هام في المدن (59 ٪ من مجموع السكان) وبتوزيعها الجغرافي على امتداد السواحل (أكثر من 78 ٪ من سكان المدن متمركزون في ولايات الساحل الشرقي).

ونظراً للآثار المختلفة التي تحدثها الأنشطة الاقتصادية على عناصر البيئة ولهشاشة الموارد الطبيعية المتجددة وتفاقم الضغط المتواصل عليها، سارعت السلطات التونسية بإدراج برامج حماية البيئة في خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية باتخاذ جملة من الإجراءات الملموسة نذكر منها إعادة التشجير وحماية المياه والتربة ومكافحة التصحر وحشد الموارد المائية وتطهير المدن والعناية بجودة العيش ونوعية الحياة في كل الأوساط الحضرية والريفية. وقد تجسدت هذه السياسة وتبلورت على الساحة العملية خاصة بعد تحول السابع من نوفمبر حيث تم إحداث الوكالة الوطنية لحماية المحيط ثم إنشاء وزارة البيئة والتهيئة الترابية.

فلقد كانت تونس، على مر الزمان، تعتبر أن التنمية الإقتصادية والإجتماعية وحماية البيئة جانبان متكاملان يستجيبان لنفس الطموح.

ولما كانت التنمية الإقتصادية أولوية وضرورية أكيدة، فإن الإلتزام الذي أخذته تونس على عاتقها لحماية البيئة يستلزم وضع نمط تنميه يقوم على الإستغلال الرشيد للموارد الطبيعية وادارة متزنة للثروات، أي تنمية متوازنة وسليمة تأخذ في الإعتبار ضروريات الوسط الذي تندرج فيه.

ووعياً منها بالتغيرات الشاملة التي تشهدها البيئة الأرضية، وادراكاً منها بالتضامن الذي تقتضيه مثل تلك التغيرات انضمت تونس على الصعيد الدولي والإقليمي (مع شركائها الأفارقة والمتوسطيين والعرب) إلى الجهد الدولي المشترك الذي يهدف الى إدارة مشتركة وشاملة للمسائل البيئة. من الحقائق المؤكدة ضرورة وحتمية استخدام السموم الضارة مثل المبيدات وغيرها.

2- موارد التربة:

التربة، وهي الحامل الوحيد للنشاط الزراعي، تعد من أهم الموارد الطبيعية التي يعتمد عليها الإقتصاد التونسي. والتربة الحالية تعد مورداً غير متجدد إذ أنها مورثة عن البيئات الأولية التي يرجع تكوينها و تركيزها إلى آخر العهود المطيرية ولهذا فهي تتحمل التفاعلات و التداخلات التي تحدثها عليها الظروف المناخية الحالية، هذه الظروف التي تختلف تماماً عن الظروف التي نشأت في إطارها هذه التربة وتكونت و تولدت حتى استقرت على الخصائص العينة التي تمتاز بها نسج وقوام و نفاذية وخصوبة ومقدرة على التصرف في مياه الامطار.

أما في الظروف المناخية الحالية التي تتميز بالجفاف والقحولة، فإن التربة لا تتمكن من التولد والتجدد إلا نادراً. وقد بينت الدراسات في منظمة الأغذية والزراعة ان الظروف المناخية المعتادة تسمح لتولد التربة وتجددها في حدود سنتمتراً طوال 100 الى 400 سنة أي أنه يجب مضي مدة تتراوح بين ثلاثة آلاف إلى 12 ألف سنة حتى تتكون تربة قويمة متناسقة لها طاقة انتاجية هذا إذا لم تتعرض الأرض الحاضنة لهذه التربة إلى عوامل التدهور كالإنجراف مثلاً. وقد بينت بعض الدراسات أن هناك بعض بوادر تجدد التربة وتولدها النسبي في هذه في التحلل السريع لبعض الأملاح وإعادة توزيعها وتشكيلها داخل الموارد الترابية حسب أنماط جديدة تختلف باختلاف المدن المائية والظروف المناخية الحياتية الطاغية وقد شهدت بوادر لهذا لتولد والتجدد التربي الحالي في المناطق التي تغمرها المواد النقلية اثر الفيضانات الكبيرة حيث تحدث كميات المياه الهائلة التي تنصب على الأرض تحركاً نشيطاً لبعض الأملاح التي تحتويها الترب القديمة المغمورة وكذلك المواد النقلة الحديثة.

إلا أنه رغم هذه التحللات السطحية لبعض الأملاح وإعادة توزيعها داخل المواد النقلية لا يمكن اعتباره أمراً ذا أهمية، وتبقى التربة الحالية مورداً غير متجدد إذا تدهور واضمحل فهو يفقد الى الأبد وتفقد بذلك الأرض خاصيتها كطاقة لنمو الزراعات لذا وجب بذل المجهود اللازم لصيانة التربة وحمايتها من

التدهور والإضمحلال، غير أن الإستغلال الزراعي المتواصل منذ قرابة ثلاثة آلاف سنة في ظروف مناخية قاحلة وجافة أدى إلى تدني خصوبة الأرض وتدهور ترابها حتى أصبحت مساحة الأراضي التي يعتمد عليها حالياً الإقتصاد الزراعي النشيط (زراعات الحبوب وزراعة الأشجار المثمرة وشجر الزيتون والعلف والخضراوات وغيرها) في تونس لا تتعدى 5 ملايين من الهكتارات وأغلبها أراضي هامشية ضحلة نسبياً. أما بقية المساحة فهي تتكون من أراضي تكون فيها التربة ضعيفة جداً أو منعدمة منها قرابة 3،5 مليون هكتار هيمنت عليها الكثبان الرملية القابعة بأقصي جنوب البلاد صيرتها بذلك صحراء قاحلة. وكذلك الإمتدادات السطحية على مسافة 2 مليون هكتار أو الصخور العارية 2،9 مليون هكتار.

إذن فإن جملة التنمية الفلاحية في البلاد التونسية لا تعتمد إلا على ثلث المساحة فقط مما يجعل الضغط على الأراضي الصالحة قوي و شديد إذ أن هذه الأراضي مطالبة بتسديد الغذاء للجيل الحالي وكذلك مطالبة بتأمين هذا الغذاء للأجيال القادمة التي يكون حجمها أضخم و متطلباتها أكبر.

فيجب على هذه الأراضي الصالحة أن تستمر على الإنتاج وإن يتحسن مردودها رغم اشتداد الضغط عليها.

وبما أن ظروف التضاريس جعلت أكثر من ثلاثة أرباع الأراضي الفلاحية الخصبة نسبياً متواجدة على منحدرات يفوق ميلها 5 بالمائة فإن حساسية هذه الأراضي للإنجراف تبدو كبيرة مما جعلها تتدهور بدرجات مختلفة أثر تنشيط القطاع الزراعي الذي أحدثته مجهودات التنمية الإقتصادية طول العشريتين الماضيتين.

هذا وقد كان للاستغلال الزراعي الذي تواصل على مدة ثلاثة آلاف سنة وتنشيطة حالياً أفرز عدة مشاكل بيئية خاصة بالمناطق الهشة و الحساسة لآفة التصحر.

3- المشاكل المسجلة:

تتميز الأنظمة البيئية بتونس بكونها سريعة التأثر وذلك بالنظر الى الظروف المناخية التي يغلب عليها الجفاف المستمر ولكثرة الرياح العاتية وشدة الأمطار. ولم يكن لتهيئة الأراضي والإستغلال المبكر للثروات الطبيعية الذي يرجع عهده إلى ثلاثة آلاف عام إلا ليزيد في تدهور المحيط وإضعاف موارده بصفة عامه، وهكذا تواصل ظاهرة الإنجراف و بصفة عامة التصحر في الأضرار بدرجات مختلفة بكامل التراث الوطني حيث ان 9 ملايين من الأراضي الخصبة والمراعي والغابات المنتجة مهددة بالإنجراف والتصحر.

3-1 الظروف المناخية الصعبة:

أ) الجفاف والقحولة:

ككل المناخات المتوسطة شبه المدارية، يتميز المناخ بالبلاد التونسية بتذبذب الأمطار وعدم

استقرارها وانتظامها وسوء توزيعها الزماني والمكاني ففي المناطق الشمالية يزيد الكم المطري السنوي على 1500 من حين يتراوح ذلك الكم بين 250 و 350 ملمتر بالوسط ويتدنى الى أقل من 40 ملمتر في أقصى الجنوب. إلا أن هذا الكم يتغير حسب السنين حتى في أقاليم الشمال الممطرة، فيتضاعف مرة ونصف حيناً أو يتدنى إلى اقل من النصف أحياناً أخرى.

وعلاوة على هذا التذبذب تتميز الأمطار كذلك بعدم الإستقرار وسوء التوزيع على مختلف فصول السنة من ذلك أنه كثيراً ما تمر عدة شهور بدون أن تنزل ولو قطرة واحدة في حين يهطل ثلث الكم السنوي في يوم واحد. إن سوء التوزيع هذا والتذبذب يورثان حالة من الجفاف المناخي تختلف حدتها حسب اتساع البون بين متطلبات المحاصيل الزراعية الأساسية كالحبوب مثلاً من الماء والكم المطري الذي درت به السماء. في أغلب الأحيا، بالنسبة لأقاليم تونس الوسطى والجنوبية، لا تجد الزراعات والغراسات الأساسية حاجتها من الماء لسوء توزيع الأمطار وتذبذب كمها السنوي وتبقى بذلك هذه الزراعات في ظروف جفاف مناخي واضح يفقدها الكثير من قدرتها ويقلل من نموها.

وتتأكد حالة الجفاف المناخي هذه بعوامل التقحل كارتفاع معدات التبخر التي تبقى نشيطة أغلب فصول السنة بالنسبة لأقاليم الوسط و الجنوب (رمادة 3136.7 مم) (صفاقس 2055.7 مم) (الكاف 1735 مم) (بنزرت 1369 مم) إن معدلات التبخر السنوي في هذه الأقاليم لا تتدنى عن الألف ملمتر في مختلف المحطات في حين لا يتجاوز الكم المطري السنوي 400 ملمتر في أحسن الظروف. وفي كل الشهور ماعدى شهري جانفي وفيفري، يأتي التبخر على كل الرطوبة التي وفرتها الأمطار. و بذلك تهيمن حالة من القحولة المناخية على الوضع في أغلب فصول السنة.

إن تقلص الفاعلية الزراعية للأمطار يورث حالة من الجفاف المزمن الذي له تأثيراته السلبية على البيئة.

ب) قوة الرياح:

يتميز المناخ بالبلاد التونسية كذلك بكثرة تواتر فترات هبوب الرياح في السنة، وهي في أغلب الأحيان رياح جافة تلعب دوراً كبيراً في تقلص نسبة رطوبة الجو حتى على المناطق الساحلية. وبذلك فهي تزيد من تدعيم الجفاف المناخي والقحولة.

إلا أن خطورة هذه الرياح تكمن في قوة هبوب البعض منها التي تحدث من وطأ شديدا على الأراضي الزراعية الرعوية خاصة بالمناطق القاحلة في الوسط والجنوب. فالرياح التي تقطع خمسة أمتار في الثانية وهي السرعة الكافية التي تمكن الرياح من طاقة جرف وحمل قوية متواترة بكثرة طوال السنة. ويشتد هبوب الرياح خاصة في الخريف و الربيع و الصيف حيث تتجاوز سرعتها أحياناً 16 متر في الثانية وقد

سجلت مثلاً محطة صفاقس معدل 79 متر في الثانية. وكان هذا المعدل بحوالي 51 يوماً في قابس و 83 يوماً في مدنين و 71 يوماً في رمادة.

وتتحمل هذه الرياح مسؤولية اضعاف الأراضي الزراعية زد أنها تفقد خصوبتها بجرف سطح تربتها وتغريقها من الذرات الدقيقة التي تكون أغلب عناصر الخصوبة فيها. كما أنها تقوم بردمها تحت ركام الرمال المنقولة من الكثبان الرملية المكونة للعرق الذي يحتل كامل الجنوب التونسي على مشارف الصحراء.

كل هذه العوامل المناخية بتفاعلها مع العناصر البيئية تورث ظرفاً سلبياً يهيمن على النظم البيئية ويجعلها تفقد الكثير من استقرارها و توازنها حتى أصبحت هشة، حساسة لكل تدخل قوي يقوم به الإنسان فيها مما ساعد على بروز المشاكل البيئية المختلفة التي واكبت التنمية الفلاحية والصناعية والعمرانية في البلاد.

وتتدعم هذه الظاهرة المناخية بقحولة تربية تهم خاصة الأراضي الضعيفة القحلة والتي لا تستطيع مسك مياه الأمطار في باطنها و التصرف السليم فيه حتى توفره للنباتات اثناء الحاجة.

إن التربة تلعب دور الخزان المائي النشيط الذي يقلل من وطأة الجفاف والقحولة المناخية إذ أنها تخزن المياه المطرية التي تنزل في الشتاء مثلاً لتمده للنباتات في الربيع والصيف حيث تشح الأمطار أو تقل إلا أنه باضمحلال الأراضي وتدهورها تفقد التربة قدرتها على خزن الماء والتصرف فيه. وتتفاعل هذه الظاهرة ظاهرة الجفاف المناخي و تذبذب الأمطار وسوء توزيعها لتورث حالة من القحولة الواضحة و الشديدة حتى بالنسبة لبعض الأماكن من المناطق الرطبة والممطرة نسبياً.

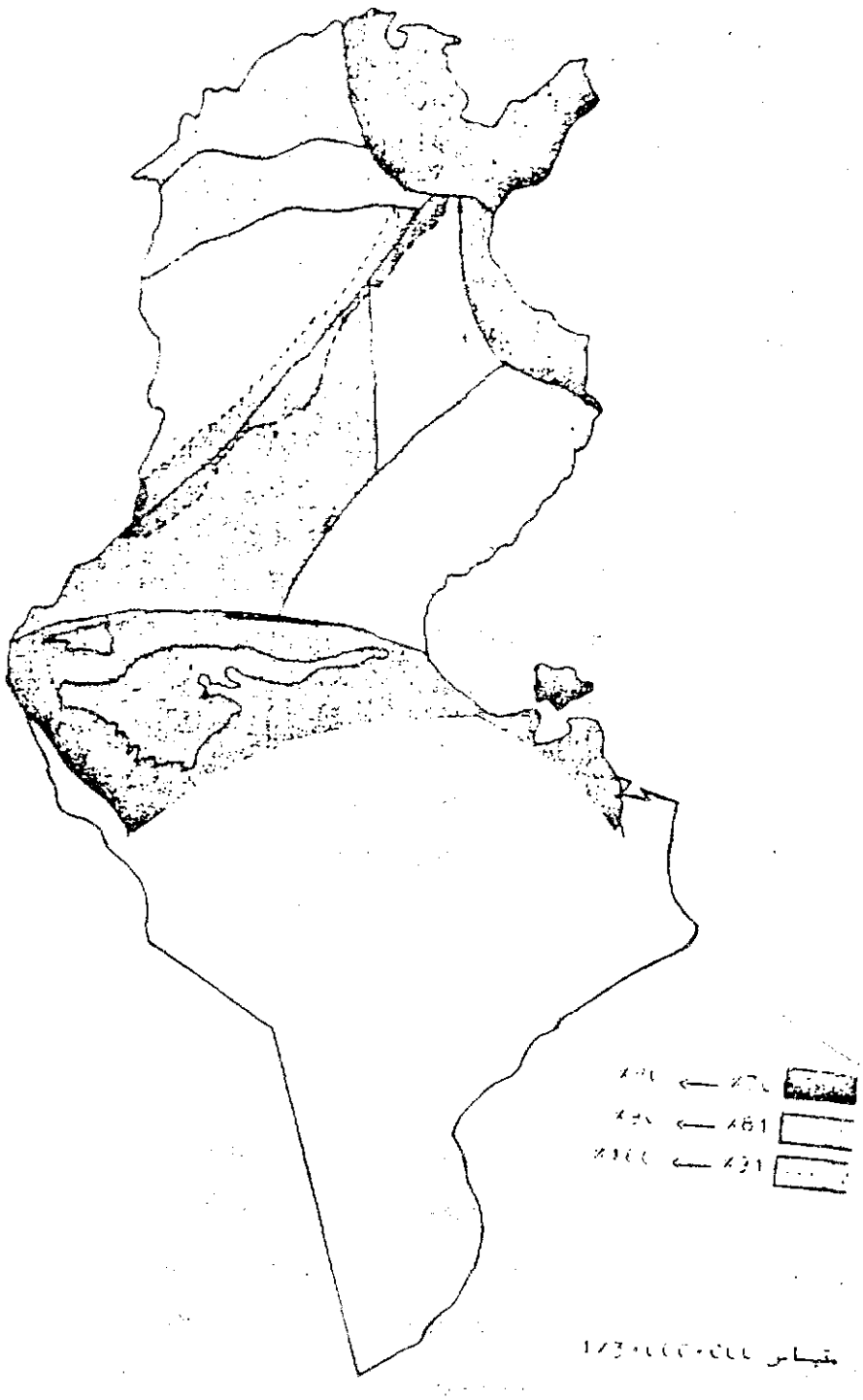
إن القحولة بوجهيها المناخي والتربي تعد من أهم العوامل البيئية السلبية الفعالة والموثرة على التوازن البيئي الهش وسوء استقراره.

ج) شراسة التساقطات المطرية:

ومما يزيد في تعطيل قدرة التربة على مسك المياه وحسن التصرف فيها شراسة الأمطار رغم قلتها في بعض المناطق. فقد دلت قياسات الأمطار أن ثلث الكم المطري النازل سنوياً على أقاليم الشمال و نصفه بالنسبة لأقاليم الوسط يتكون من أمطار غزيرة تتجاوز شدة هطولها 50 ملمتر في الساعة أحيانا. إن شراسة الأمطار ليست ظاهرة صرفية، بل هي عنصرا بيئياً قارا يميز المناخات المتوسطية. من ذلك انه ليس بالغريب عندما تسجل بعض محطات قياس الأمطار في يومين أو ثلاث أيام متتالية كما يفوق معدل الكم السنوي المعتاد.

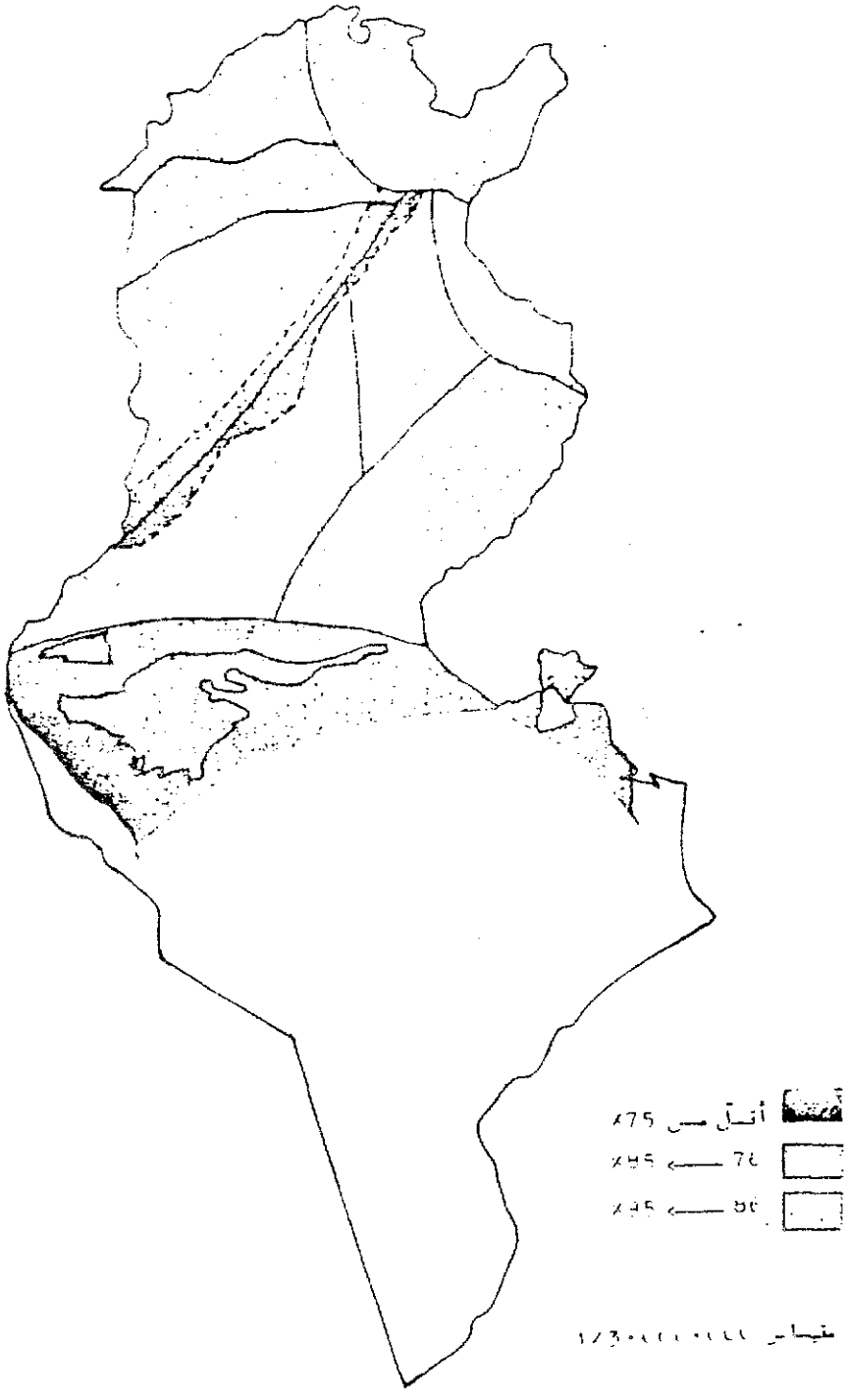
صورة (1) نسبة الأمطار الفعالة منه الكم الفصلي

فصل الخريف

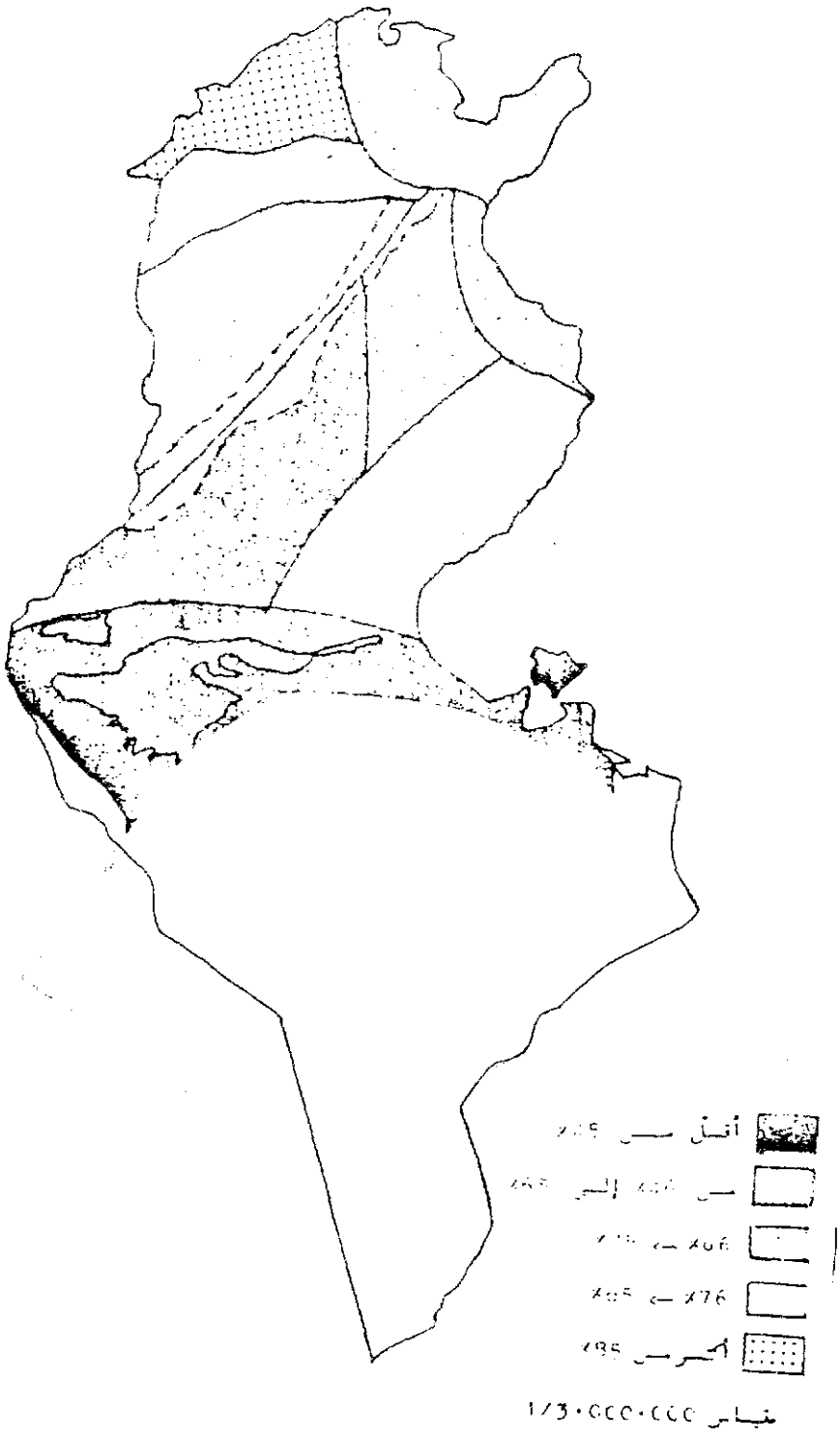


صورة (2) نسبة الأمطار الفعالة منه الكم الفصلي

فصل الربيع



صورة (3) نسبة فاعلية الأمطار



وشدة هطول الأمطار وشراستها تجعل الأرض لا تستطيع تشرب المياه النازلة التي سرعان ما تسيل وتتجمع مما يجعلها تتحول الى طاقة. جرف شديدة تزيد اتلافاً للتربة وزعزعة للاستقرار البيئي الهش.

كما ان اشتداد هطول الأمطار يقلل من فاعليتها الزراعية من ذلك ان نسبة افتقاد هذه الفاعلية من جراء تكاثر السيل على التسرب يفوق 54 بالمائة في بعض مناطق السباسب العليا و 39 بالمائة بالجنوب و 20 بالمائة بسواحل صفاقس.

وإذ اعتبرنا التبخر وتأثير شدة الهطول معاً ترتفع نسبة افتقاد الأمطار لفاعليتها الزراعية خاصة في الفصول الحساسة التي تتطلب أثناءها النباتات كميات من الماء اللازمة لنموها. ان تقلص الفاعلية الزراعية للأمطار يورث حالة من الجفاف المزمن الذي له تأثيراته السلبية على البيئة.

3-2 الإنجراف المائي:

ينتمي القطر التونسي للمنطقة المتوسطية المجاورة لخط الاستواء والتي تتميز بحدة ظاهرة الإنجراف وبتنوع العوامل المائية والهوائية.

وتقدر المساحات المعرضة للإنجراف بسبب المياه بحوالي ثلاثة ملايين هكتار أو يتغير تأثير هذه العوامل على الأراضي من منطقة إلى أخرى وذلك حسب طبيعتها وأنشطتها وحسب الظروف البيئية التي تؤثر في درجة توازن الأراضي مع بقية مكونات الأنظمة الإيكولوجية ومن جهة ثانية وحسب مواقع التربة للبلاد فإن حجم المواد المقتلعة أو إتساع رقعة المساحات المنجرفة لا يترجمان وحدهما مدى حدة الإنجراف الذي تتعرض له منطقة ما أو وحدة ترابية معينة بل إن تحديدها يكون من خلال تقييم انعكاسات عمليات الإنجراف الأكثر نشاطاً وديناميكية التي يتعرض لها قطر ما وبالتالي فإن أية معرفة حقيقية لمدى خطورة الإنجراف الذي يمس منطقة معينة يقتضي أولاً التعرف على العامل أو العوامل النشيطة وتحديد انعكاساتها على الأراضي بصفة مملوسه.

واعتماداً على معدلات السائلات الصلبة المسجلة بمحطات قياس السيلان يبلغ الحجم السنوي للمواد المجروفة حوالي 30 مليون متر مكعب موزعة على حوالي 10 ملايين هكتار وهي مساحة الأحواض المراقبة من طرف محطات القياس وبعبارة أوضح يؤدي الإنجراف سنوياً إلى خسارة مايعادل 5 أطنان في كل هكتار أو مايعادل 10.000 هكتار من الأرض ذات سمك يبلغ 10 سنتمترات وفي الواقع، يبدو هذا الرقم منقوصاً بما أن حجم 30 مليون متر مكعب من المواد المجروفة المسجل بمحطات قياس السيلان لا يمثل إلا جزءاً من الحجم الحقيقي الناتج عن الإنجراف لأن كميات من المواد المقلوعة في أعلى الحوض لا تصل الى مستوى محطات القياس. ويقدر حجم المواد المجروفة التي لا يشملها القياس بما بين 20 و 30

بالمائة من الحجم المسجل فعلاً.

وهكذا من المحتمل بأن القطر التونسي يخسر سنوياً بين 36 و 40 مليون متر مكعب من الأتربة بسبب ظاهرة السيلان وأن نسبة 71 ٪ من تلك المواد المقلوعة تكون على حساب أراضي المناطق الواقعة الى شمال خط القمة وبالوطن القبلي وتنتج السباسب العليا 22،7 ٪ من مجموع المواد المجروفة بينما لا يتجاوز حجم المواد المجروفة بمناطق السباسب السفلى والساحل والجنوب 6،4 ٪.

وتخفي هذه المعدلات عدم انتظام كبير فعلاً، فالفيضانات التي تنتج عن سيلان قوي وموسمي تؤدي الى انجراف حاد وعلى سبيل المثال جرف وادي مجردة.

خلال ستة أيام من الفيضان في شهر مارس 1973، 100 مليون طن من الرواسب التي جاءت لتطمية الأراضي الخصبة في الأسفل في حين أن متوسط حجم الرواسب المجروفة سنوياً بسبب هذا الوادي في الظروف العادية لا يتجاوز 22 مليون طن وأدى فيضان وادي زرود سنة 1969 إلى جرف 250 مليون طن في حين أن طاقته السنوية المقدرة في الظروف العادية لا تتجاوز 6 ملايين طن.

إن مؤشرات الإنجراف المحتمل التي تعبر عن احتمال خطر تدهور الأراضي تعطي قيماً تتراوح بين 50 طناً/ هكتار/ سنة في الشمال وأقل من 10 أطنان/ هكتار/ سنة بالجنوب. هذا وقد سجلت بعض الدراسات معدلات الخسارة من الأراضي حسب طرق استغلالها والمسجلة بالمحطات التجريبية كما أظهرت مدى تأثر الأراضي المزروعة حبوباً بظاهرة الإنجراف ذلك أن سيلان وانجراف هذه الأراضي يساوي بالترتيب 15 مرة و 3 مرات سيلان وانجراف الأراضي الرعوية ذات النسبة الضعيفة من الغطاء النباتي الطبيعي.

وبذلك يتسبب انجراف التربة الناتج عن المياه والفيضانات في ضياع مايعادل 11000 هكتار من الأراضي المنتجة سنوياً.

وترجع الأسباب الأساسية للانجراف بالبلاد التونسية إلى عوامل طبيعية وكذلك اجتماعية واقتصادية فنسبة نزول الأمطار التي يتراوح معدلها السنوي من الجنوب الى الشمال بين 50 و 1500 مم تتميز بطابع العواصف مع عدم الإنتظام بين سنة وأخرى وبين فصل وآخر مما ينتج عنه فيضانات عنيفة ودورية من ذلك أن أمطار الخريف هي الأعنف والأخطر على أديم الأرض لأنها تأتي في فترة تكون فيها الأراضي مجردة من غطائها الطبيعي أو في حالة تيبس بعد فصل الصيف الجاف زد على ذلك وجود تضاريس تتميز بانحدارات حادة وأراضي يرجع أصلها الى صخرة في معظمها سجيلية أو طينية وهي عوامل من شأنها أن تعجل بعملية الإنجراف.

وأدت العوامل الإجتماعية والإقتصادية من جهتها الى تغييرات عميقة على مستوى الغطاء النباتي فعلاً فقد أدى النمو الديموغرافي إلى إلحاق أضرار كبيرة بالغطاء النباتي الطبيعي الذي يعتبر أفضل واق

من الانجراف. هذا النمو أدى أيضا الى استغلال أراضي كانت تستعمل سابقاً للرعي وذلك بتوسيع عملية الحرث لتشمل أراضي هامشية غير منبسطة وشديدة التأثر بالانجراف وكنتيجة للتخفيض المتواصل في هذه المراعي أصبح هناك استغلال مفرط للمساحات المخصصة للرعي مما يؤدي إلى التعجيل بتدهورها وبالتالي تعرضها الى الانجراف.

وتشكل الممارسات الزراعية غير الملائمة كالحرث باتجاه المنحدر والشحب (الحراثة السطحية) وتدمير بنية الأرض بالزراعات الآلية وغيرها من الممارسات أهم العوامل التي تساهم في ظهور واستفحال ظاهرة الانجراف.

وترجع الأسباب الكامنة خلف هذه الممارسات الخاطئة بصفة عامة إلى النمو الديموغرافي وعدم توفر المعلومات وعمليات التحسيس لفائدة مستعملي الأراضي بصفة كافية.

واضافة الى فقدان مايعادل 11000 هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة، يتسبب الانجراف المائي في:

أ) التخفيض من خصوبة التربة الذي يؤدي بدوره الى انخفاض مردود الزراعات.

ب) التوحل المبكر للمنبات التحتية المائية.

ت) فقدان وضياع كميات من مياه السيلان يبلغ حجمها 500 مليون متر مكعب في البحر والسباخ.

3-3 التصحر:

ظاهرة التصحر بوسط البلاد التونسية وجنوبها متأتية خاصة عن الانجراف الذي تسببه الرياح والى حد ما المياه وملوحة التربة وينجم عن هذه الظاهرة في الحالة الأولى إتلاف شبه نهائي للغطاء النباتي يتبعه إتلاف لطبقة الأرض الزراعية الأمر الذي يؤدي الى التنامي الصحراوي.

وظاهرة التصحر التي أكثر ماتكون حدة في وسط البلاد وجنوبه تلحق أضراراً كبيرة ومتوسطة بحواي 5.5 مليون هكتار. وفي ولايات الجنوب تتعرض 25 ٪ من الأراضي المنتجة الى التصحر بصورة حادة و 40 ٪ الى تصحر بصفة أقل حدة أما الأراضي التي كانت الى حد الآن في مأمن من هذه الأضرار فقد أصبحت هي أيضاً مهددة بالتصحر: 16 ٪ من تلك الأراضي شديدة التأثر بينما 25 ٪ منها قابلة للتأثر بصفة معتدلة وهكذا ينجم سنوياً عن مختلف عوامل التصحر المتمثلة في زحف الرمال والتآكل الناجم عن الرياح والملوحة الثانوية والندرة الجينية للمراعي فقدان حوالى 8000 هكتار من الأراضي المنتجة نسبياً.

وترتبط الأسباب الرئيسية للتصحر هنا أيضاً بسوء التصرف في الاراضي وخاصة منها المراعي فهناك مناطق شاسعة منها تستغل لبعض السنوات في إنتاج الحبوب ثم تترك جرداء بدون أية وقاية خلال

سنوات الجفاف وإضافة الى ذلك تخضع المراعي الى رعي جائر غالباً ما يتسبب في أضرار غير قابلة للاصلاح كما يسبب قلع الأشجار لانتاج خشب التدفئة في أضرار جسيمة.

هنا أيضا ترجع الأسباب الحقيقية لتلك الممارسات السيئة إلى اعتبارات اجتماعية واقتصادية فمع المستوى المنخفض للعيش لدى سكان المناطق، فإن أي اجراء يتخذ بهدف مقاومة التصحر يجب أن يدخل في اطار اجراءات عامة للنهوض بالجهة وتنمية موارد سكانها.

وبهذا يسبب الانجراف والفيضانات والتصحر سنوياً في فقدان مايعادل 19000 هكتار من الأراضي التي لن يكتب لها التجدد أبداً.

3-4 الزحف العمراني على الأراضي الفلاحية:

لقد تم التوسع الذي شهدته الاحياء السكنية في الفترة الفاصلة بين 1975 و 1985 في معظمه على حساب الأراضي الفلاحية والأدهى من ذلك أن هذا التوسع يتم في مناطق معروفة بالزراعات السقوية وتقدر المساحات المفقودة سنوياً بسبب العمران بحوالي 4000 هكتار.

في تونس العاصمة مثلاً سجلت المناطق السكنية ارتفاعاً بنسبة 70 ٪ خلال العشر سنوات المذكورة مع نسق أسرع خلال السنوات الخمس الاخيرة، وقد تم ربع هذا التوسع (حوالي 1600 هكتار) على حسابات اراضي زراعية. والملاحظ أن هذا التوسع لم يضر بالمناطق الزراعية القريبة من المدينة فحسب بل إنه امتد إلى دائرة يبلغ قطرها 15 كلم داخل محيط الاراضي السقوية وعلى مساحة 600 هكتار متسبباً في خسارة يمكن تقديرها بـ 1.2 مليون دينار تونسي وهو مبلغ يعادل مصاريف الاستثمارات في ميدان الري.

وفي صورة ما إذا لم يقع التحكم في هذه الظاهرة فإن 10.000 هكتار من الأراضي الزراعية أي مايمثل حوالي 25 مليون دينار من الإستثمارات تبقى مهددة على المدى المتوسط والطويل وتقدر الخسائر الاضافية الناتجة عن النقص في الأرباح المتأتية عن الإنتاج الفلاحي بـ 0.8 مليون دينار بدون اعتبار النقص في مردودية المناطق المزروعة المجاورة.

وفي واحات الجنوب الغربي للبلاد التونسية، يكتسب الموضوع خطورة خاصة باعتبار القيمة الطبيعية لهذه الواحات إلا أنه لا يمكن تقدير مدى خطورة هذه الظاهرة وباعتبار أهمية الخسارة التي تلحق بالبلاد من جراء فقدان الأراضي الزراعية واستحالة منع استغلال الاراضي الزراعية لغرض البناء يصبح من الضروري منذ الآن العمل على ضمان الإستغلال الأفضل للأراضي المجاورة للمدن ويعود فقدان الأراضي الزراعية بسبب الزحف العمراني أساساً إلى اختلال التوازن في السوق العقارية بالمناطق

الحضرية المتميزة بعدم النجاعة وبالمضاربات وبكثرة القيود، وإلى تكاثر البنايات العشوائية التي تستهلك فضاءات شاسعة في حين توجد أراضي سكنية غير مستغلة وإلى عدم معرفة الطاقة الانتاجية الممكنة للأراضي الزراعية في حالة معالجة المياه المستعملة واستغلالها في عملية الري.

وبصفة جملية تفقد البلاد سنوياً 23000 هكتار من الأراضي الزراعية وهذه الخسارة لا يمكن إن تتماشى مع أهداف الأمن الغذائي والإكتفاء الذاتي التي ترمي إليها السياسات ومخططات التنمية على المستوى الوطني.

ونظراً لأهمية الموضوع فقد أولته تونس أهمية قصوى ووضعت القوانين الملائمة لحماية الأرض الفلاحية من التوسع العمراني وتشير في هذا الصدد إلى القانون عدد 87 لسنة 1983 والمتعلق بحماية الأراضي الفلاحية وخاصة الفصول التالية منه:

الفصل 1:

والذي ينص على أنه لا يمكن استعمال الأراضي الفلاحية كما هي معرفة بالفصل الأول إلا لأغراض فلاحية ولا يمكن تغيير صلاحيتها إلا طبقاً لشروط مفصلة والفصل يحدد مناطق الصيانة وهي الأراضي السقوية، الواحات، غابات الزياتين والأراضي التي لها طاقات فلاحية وغيرها.

الفصل 2:

من الأمر عدد 386 لسنة 1984 ينص على أن كل باعث يطلب تغيير صلاحية أرض مرتبة ضمن منطقة صيانة يتعين على أن يوجه لهذا الغرض مطلباً لوزير الفلاحة مصحوباً بوثائق حددت بهذا الفصل.

الفصل 3:

الذي ينص على أن تغيير الصلاحية الفلاحية لأرض داخلة في منطقة صيانة لا يمكن الترخيص في أية حالة من الحالات إذا كان يلحق ضرراً بالنشاطات الفلاحية المجاورة.

3-5 التملح الثانوي:

إن التملح المفرط في التربة من أهم عوامل تدهور الأرض التي تؤدى إلى التصحر، وهي ظاهرة تصيب الأراضي في المستغلات السقوية سيئة التسيير خاصة بالوسط والجنوب. وقد أولت المصالح المختصة أهمية بالغة لهذه الظاهرة وعمدت إلى تنفيذ العديد من المشاريع وذلك بتوجيه العناية اللازمة

لطرق الري وتطويرها وتدعيم شبكات الصرف التي تتولى تفريغ التربة من الأملاح الضارة التي تخلقها عملية الري تحت الظروف المناخية الجافة التي تميز المناطق القاحلة وكذلك للإرتفاع النسبي في نسبة ملوحة المياه المعدة للري.

وقد عرفت البلاد التونسية بتجاربها الرائدة في استعمال المياه وقد وقع إحداث مصلحة مختصة في مراقبة نسبة التملح في مختلف المناطق السقوية المنتشرة بالبلاد حتى تضمن استمرارية النشاط الفلاحي في هذه المناطق التي تمثل العمود الفقري للنشاط الزراعي في البلاد.

إن وقاية الأراضي السقوية من التملح وصيانة الواحات القديمة من التدهور والإضمحلال يعد من أكبر الدلائل على الإهتمام باعتبارات البيئة في التنمية، وفي هذا المجال فقد تم استصلاح 10.000 هكتار من الواحات التقليدية في نطاق المخطط المفصل لمياه الجنوب.

وسيتم في غضون السنوات القادمة استصلاح وتجديد 20.000 هكتار من الواحات التقليدية وبعث قرابة 5250 هكتار من المساحات السقوية ومن ذلك مساحات في قلب الصحراء. وبالتوازن مع أشغال مكافحة الملوحة تم إجراء بحوث ودراسات لوضع منهج للسيطرة على الملوحة في تربة المساحات السقوية يوجه هذا النهج القائم على نماذج محاكاة مستغلي المساحات السقوية نحو الأشغال الوقائية الأكثر نجاعة للحماية ضد ظواهر الملوحة وستسمح هذه الإجراءات الوقائية باستغلال مياه ذات ملوحة نسبياً (3 الى 4 ملق/ل) في المساحات السقوية مما يقلل من وطأة قلة الماء التي تهدد مستقبل البلاد.

4- خاتمة:

نظراً للأهمية البالغة التي يكتسبها هذا الموضوع وترابطه بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية. فقد أولت الحكومة عناية خاصة لمقاومة التصحر في كل وجوهه هذا رغم صعوبته وتشعبه التي مهما كثرت فإنها لا تثنينا على عزمنا. وإن معرفتنا للمشكلة جعلنا على دراية أكثر بالحلول المناسبة والتي من شأنها أن تحافظ على ديمومة هذه الموارد و مواصلة عطائها وهذا يتطلب تكاثف العزائم من كل الأطراف بوضع طريقة مثلى وفعالة للمحافظة على طاقتنا الإنتاجية والزيادة فيها حتى نقدر أن نغطي حاجياتنا المتزايدة والمتنوعة.

لترسيخ هذا التمشي وقع وضع الإستراتيجيات وخطط التنمية الملائمة والتي تتماشى مع متطلبات الجهات وخاصياتها الطبيعية و المناخية الاجتماعية والاقتصادية وكذلك بعد النصوص التشريعية و المؤسسات المختصة، ومن أهم هذه الإستراتيجيات:

الإستراتيجية العشرية (1990 – 2000) الوطنية للتشجير و مقاومة التصحر والتي ترتكز أساساً

على المحافظة على المياه والتربة وتحسين التحكم في استغلال المراعي والرفع من نسق التشجير ومقاومة زحف الرمال. وتحتوي هذه الإستراتيجية على عدة مشاريع ملموسة تهدف أساسا إلى المحافظة على ثرواتنا الطبيعية و خاصة التربة من الإتلاف والرفع من دخل المتساكنين مما يمكن من تحسين نوعية الحياة بالمناطق المهددة بالتصحر.

ولإنجاز هذه الإستراتيجية وقع تدعيم الجانب التشريعي بسن النصوص والمجلات التي من شأنها أن تحدد المسؤوليات وكذلك ببعث المؤسسات الفنية المختصة على النطاق الوطني والمحلي وذلك لمراقبة ومتابعة اشغال المحافظة على الأراضي الفلاحية ولتهيئة الظروف الملائمة لإنجاحها وإيماناً منا بدور المواطن في التنمية المندمجة وقع تشريك الفلاحين في كل الأنشطة انطلاقاً من الدراسة واختيارات إلى الإبحار ومن منطلق المفهوم العام للتصحر وكيفية مقرومة وإيماناً منا بأن حماية الأراضي من هذه الآفة يتطلب التنسيق على الصعيد الإقليمي والقاري وفي هذا السياق فإن تونس ما انفكت تشارك اشقائها المغاربة والعرب في كل التظاهرات والدورات الفنية لتفيد وتستفيد من تجارب الأشقاء.

تخطيط واستيعاب برامج صيانة التربة

تجربة توفير مصادر المياه الريفية

بأقليم السافنا بالسودان

اعداد : الدكتور جمال الدين بلال عوض

نقابة المهندسين الزراعيين السودانيين

مقدمة:

تمثل الزراعة بشقيها المروي والمطري المهنة الاساسية لسكان السودان في نفس الوقت الذي يحتل فيه الانتاج الحيواني والقطاع الرعوي الصدارة في اقاليم السودان الغربية والجنوبية، ومازال السودان بعد مرور أكثر من قرن على بداية التحديث وادخال التكنولوجيا المتقدمة في قطاع الانتاج الزراعي يعتمد على الزراعة لتوفير فرص العمل، كما وتعتبر المورد الرئيسي للنقد الاجنبي... الكثير من الاحصاءات تتحدث عن اعتماد أكثر من (80 ٪) من السكان على الزراعة كمورد للرزق والعمالة وبالرغم من ذلك فلا تزيد مساهمة القطاع الزراعي عن (30 – 40 ٪) من اجمالي الناتج المحلي.

يبين الشكل رقم (1) موقع السودان واقاليمه النباتية الرئيسية وكذلك مناطقة الرعوية ... توضح الخارطة خمسة اقاليم نباتية ترتبط الى حدود كبيرة مع خطوط معدلات هطولة الامطار المتساوية التي تتصاعد كلما انتقلنا من مستوياتها الدنيا في الشمال لتصل لأكثر من 1400 مم في الجنوب.

تمثل الصحراء التي تحتل شمال البلاد (30 ٪) من مساحة السودان وهي منطقة خالية من السكان لتدني مستويات هطول الأمطار، وفيما عدا بعض الأنهر الموسمية والواحات فهذا الجزء الكبير من السودان غير صالح للتنمية الزراعية التقليدية.

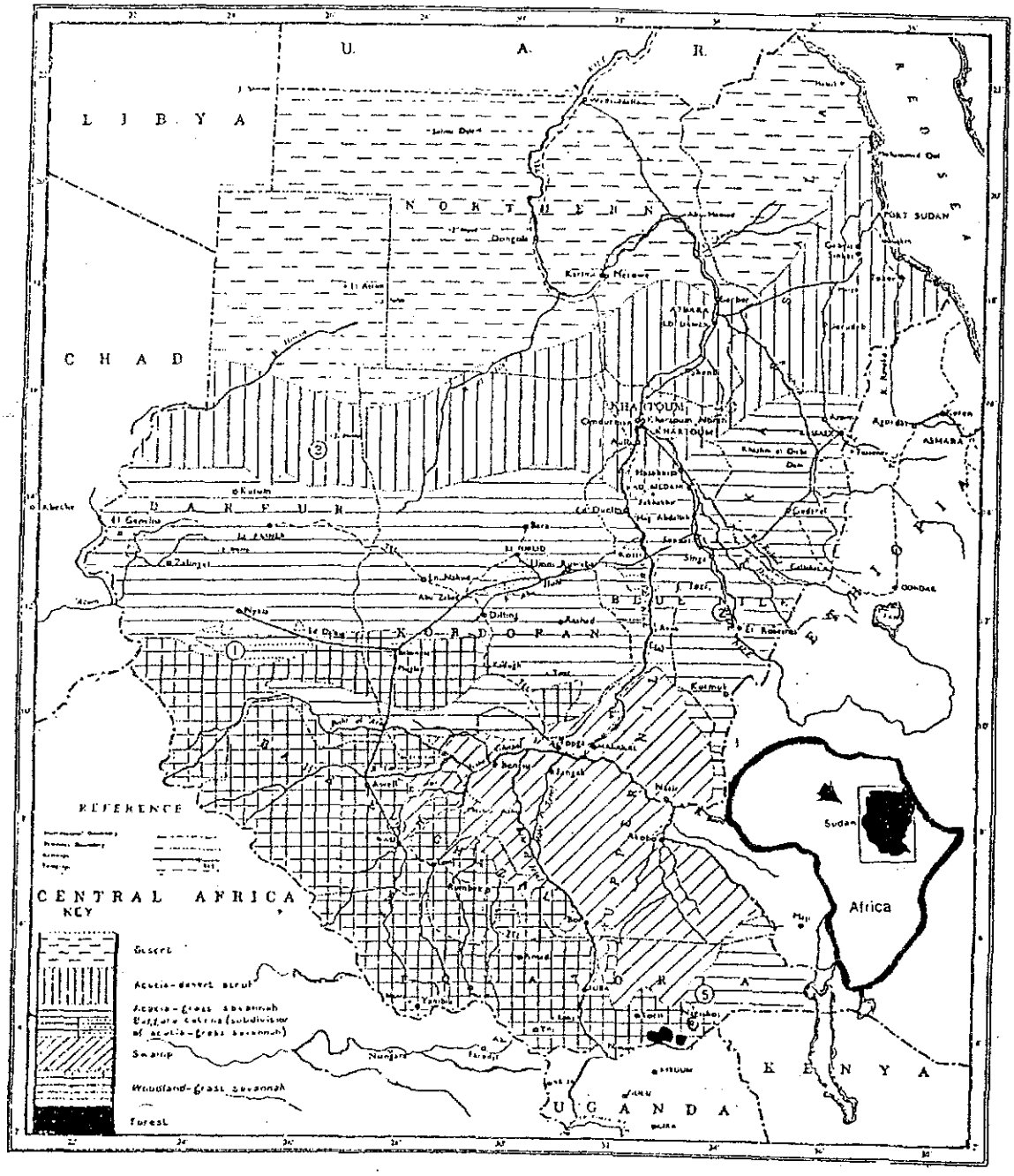
يلي اقليم الصحراء أقليم شبه الصحراء والذي تبلغ مساحته (20 ٪) من مساحة السودان وتتراوح أمطاره السنوية بين (150 – 300) مم وهذا الاقليم يستغله الرعاة في أشهر الخريف والشتاء.

أما أقليم السافنا فيحتل (40 ٪) من مساحة السودان وتتراوح معدلات أمطاره بين (600 – 1000) مم في السنة وهو الاقليم الأهم للانتاج الزراعي، وقد نال نسبة عالية من الاستثمارات التنموية، وعليه يعتبر الاقليم الأكثر سكاناً ونمواً.

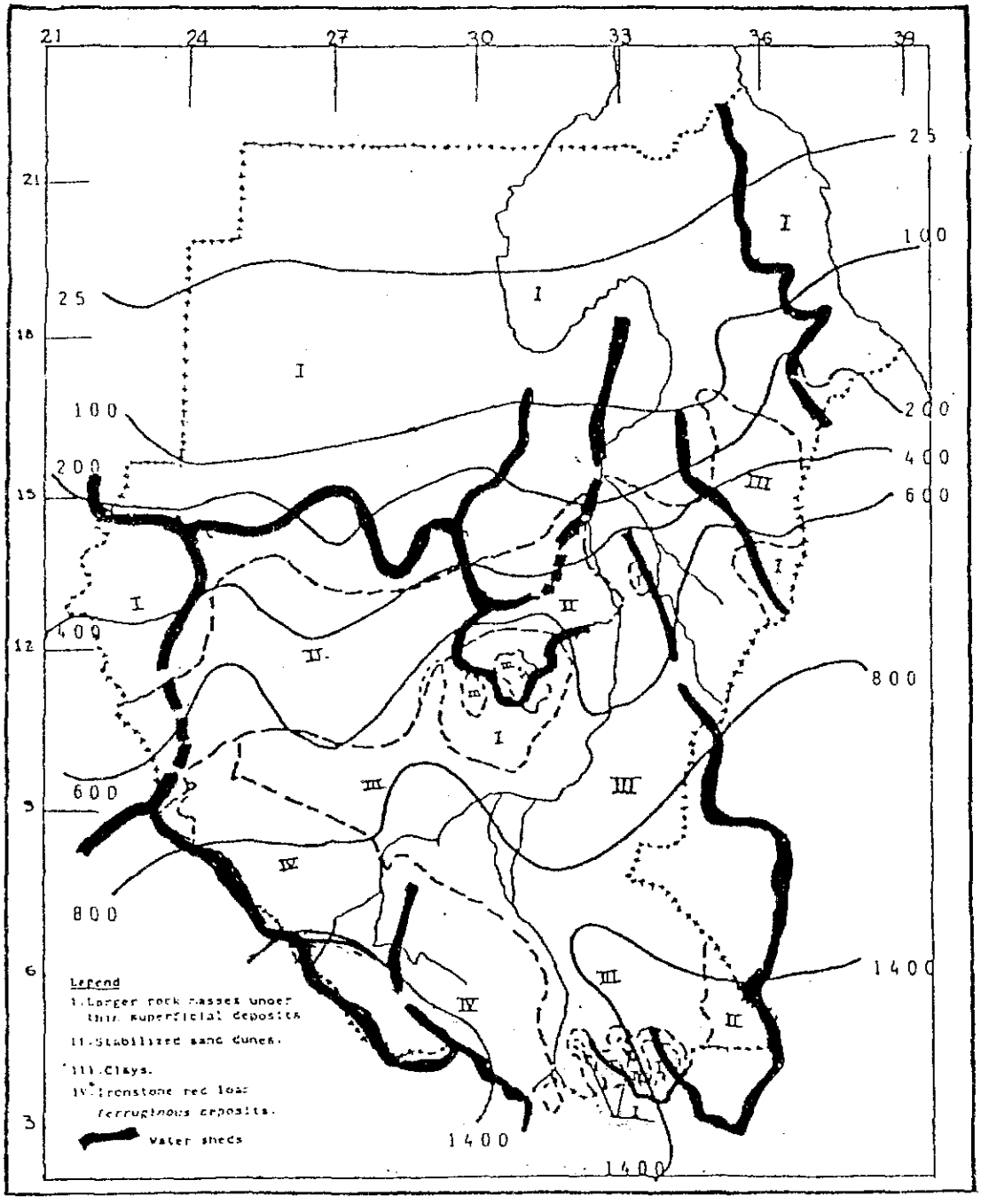
والاقليم الخامس هو اقليم الغابات الاستوائية والمستنقعات ويحتل هذا الاقليم الجزء الاكبر من جنوب السودان. تزيد معدلات الامطار السنوية في هذه المنطقة عن (1400) مم.

وبالرغم من الامكانات الطبيعية المتوفرة في جنوب السودان الا أن عملية التنمية تعيقها سنوات طويلة من عدم الاستقرار السياسي وحرب أهلية متواصلة.

الشكل (1) الاقاليم النباتية والمناطق الرعوية في السودان



الشكل (2) الامطار ومساقط المياه وأنواع التربة الاساسية



يوضح الشكل رقم 2 مساقط المياه وأنواع التربة الرئيسية وتنقسم مساقط المياه لثلاثه مجموعات:

المجموعة الأولى:

تمتد من وسط السوادن وتتجه صوب الغرب ويتدفق من هذه المجموعة:

1- وادي هور.

2- وادي الكوع

3- وادي آزوم

المجموعة الثانية:

تجرى من الشمال الى الجنوب على امتداد الاقليم الشرقي ومن هذه المجموعة تنبع معظم أودية جبال البحر الأحمر.

المجموعة الثالثة:

تجري من الاقليم الجنوبي، ومن هذه المجموعة تنساب شبكة مياه النيل. تتكون أنواع التربة من الاتي:

1- كتل صخرية تغطيها رسوبيات سطحية.

2- قيزان رميلة ثابتة

3- أراضي طينية ثقيلة.

4- رسوبيات حديدية حمراء.

يتم انتاج معظم محاصيل السودان الاساسية في المناطق المطرية بعيداً عن الموارد الدائمة للمياه مثل الانهر، ومشاريع الري الكبرى. وبالتالي فان زيادة الرقعة المزروعة في هذه المناطق يتطلب تشييد أو حفر مصادر دائمة للمياه، مثل الآبار الجوفية والخزانات والحفائر (بحيرات صناعية) وعليه فان خطط التوسع الأفقي للزراعة المطرية وتنمية الثروة الحيوانية اقتضت تنفيذ برنامج طموح لتشييد وحفر مصادر المياه الدائمة خلال عقود الخمسينات والستينات والسبعينات من هذا القرن (الشكل رقم 3 يوضح التوزيع الجغرافي لهذه المصادر). ويتضح من هذا التوزيع انتشار هذه المصادر على امتداد اقليم السافنا، كما ويتضح أثر التكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة على نوعية المصادر (جدول رقم 1 يوضح

جدول رقم (1) المياه الجوفية في السودان – الخزانات الجوفية والتغذية السنوية والسحوبات

(مليون متر مكعب في المياه)

الخزان الجوفي	الإمكانيات الجوفي	التغذية السنوية	المخزون الجوفي	السحب	نسبة السحب للتغذية /
الحجر الرملي النوبي	47.2	257.4	16304.0	18.7	7.3
رسوبيات آم روابة	53.1	356.8	12710.0	6.4	1.6
الحجر الرملي النوبي ورسوبيات أم روابة	32.7	225.5	9380.0	33.5	14.8
الحجر الرملي النوبي والصخور البازلتية	7.2	42.8	704.5	4.9	11.4
رسوبيات الوديان الحديثة	45.0	500.0	—	80.0	16.0

المصدر: سلامة رمسيس بولس (1976): مصادر مياه السودان الجوفية
هيئة توفير المياه الريفية، الخرطوم، السودان

التكوينات الجيولوجية في السوادن). مثلاً، غطت الحفائر والسدود الجزء الجنوبي لاقليم الساڤنا الذي يتكون جيولوجياً من صخور أساسية صماء، وهي صخور تنعدم فيها التكوينات الحاملة للمياه الجوفية.

أما المنطقة الشمالية من حزام الساڤنا فتسودها تكوينات حاملة للمياه الجوفية وعليه تكثر فيها الآبار الجوفية.

وجدير بالملاحظة أن مناطق الصخور الأساسية التي تقع جنوب الحزام تزيد معدلات أمطارها عن 600 مم في السنة وأراضيها طينية عميقة تساعد على تشييد الحفائر والسدود.

ينحصر الانتاج الزراعي التقليدي في السودان عموماً، وفي جنوب دارفور على وجه الخصوص في مساحات لا تزيد عن (4 – 5) كيلومترات حول مصادر المياه. وفي هذه المساحات تمارس الزراعة المتنقلة. وهذا النوع من الزراعة يتميز باستغلال خصوبة الأرض والى الحد الذي تتدنى فيه الانتاجية لأقل من المعدلات المعروفة في المنطقة وبعد ذلك ينتقل المزارع الى رقعة أرض جديدة ويهجر القديمة أي يتركها بوراً لتنمو فيها الحشائش والأعشاب والأشجار حتى تستعيد خصوبتها بعد فترة لا تقل عن 15 سنة (11). وعلى هذا الأساس ولنجاح مثل هذه الزراعة لابد أن تكون 80 ٪ من المساحة التي يزرعها المزارع موزعة الى حيازات في مراحل مختلفة من البوار.

وهذه الطريقة كانت ناجحة في وجود اعداد قليلة من المزارعين... الا أن تزايد عدد الرعاة الذين يستقرون نتيجة لتقلص المساحات الرعوية وتدني معدلات هطول الامطار أدى لضغوط شديدة على ماهو متاح من موارد أرضية الشئ الذي زاد في طول الموسم الزراعي وتقلص فترات البوار مما نتج عنه انهيار تام لنظام الزراعة المتنقلة وتدهور وتدني انتاجية الأرض.

ان الضغوط المتزايدة على هذه الأراضي الهشة والاستغلال غير المرشد لما هو متاح من الموارد الطبيعية واهمال صيانتها أدى الى ظهور مشاكل بيئية معقدة اثرت على النشاط الزراعي في المنطقة وأدت الى تدني الانتاجية الزراعية في منطقة يسكنها (25 ٪) من السكان.

يحاول هذا البحث دراسة خطط وبرامج نشر مصادر المياه في حزام الساڤنا في السودان ويتابع الجهود الحكومية والشعبية لحماية الموارد الطبيعية والتربة والاثر المباشر وغير المباشر لهذه السياسات. وعليه يمكن تحديد أهداف البحث في الاتي:

1- دراسة سياسات نشر مصادر المياه الريفية في حزام الساڤنا في السودان ومتابعة أثر هذه السياسات على تدهور الموارد الطبيعية.

2- دراسة مدى استيعاب وتفهم واضعي السياسات والمهتمين بقضايا صيانة التربة والموارد الطبيعية.

3- تصميم وبناء نموذج منطقي يسعى لتكامل خطط نشر مصادر المياه وجهود صيانة التربة.

2- مجال الدراسة والمشكلة المطروحة للبحث:

تم اختيار ثلاثة مواقع لدراسة ومتابعة أثر نشر مصادر المياه على تدهور الموارد الطبيعية في منطقتين مختلفتين في حزام الساڤنا، سنعتمد في دراسة المشكلة على بعض الصور الفضائية لهذه المواقع والتي تم رصدها في وقت واحد. كما وسنحاول تفسير المظاهر الاقتصادية والاجتماعية والفنية بالاعتماد على المعلومات التي يمكن استنباطها من هذه الصور وعلى التجربة الشخصية للباحث الذي عمل لسنوات طويلة في هذه المنطقة.

2-1 المواقع المرصودة في المنطقة الأولى (القيزان الرملية):

تتميز هذه المنطقة بغطاء نباتي جيد حيث تنمو أنواع مختلفة من الأشجار والأعشاب، كما وتغطي المنطقة أنواع عديدة من الحشائش التي تستغل في الرعي الصيفي والشتوي.

تتراوح معدلات الامطار بين (500 – 600) مم في السنة، الاّ أن توزيعها على مدار الموسم الزراعي وكميات هطولها غير مضمونة وقد تؤثر في بعض المواسم على انتاجية بعض المحاصيل من جراء فترات طويلة من الجفاف بيد أنه في معظم السنوات تكفي كميات الهطول السنوي احتياجات معظم المحاصيل المزروعة.

المنطقة ذات تربة رملية وتسهل زراعتها، الاّ أن طبيعتها الرملية لا تساعد على الاحتفاظ بالرطوبة لفترات طويلة تكفي لزراعة أكثر من محصول في الرقعة الزراعية الواحدة في الموسم. وطبيعة هذه التربة الرملية الهشة تتطلب عناية فائقة عند استخدام الالات الزراعية.

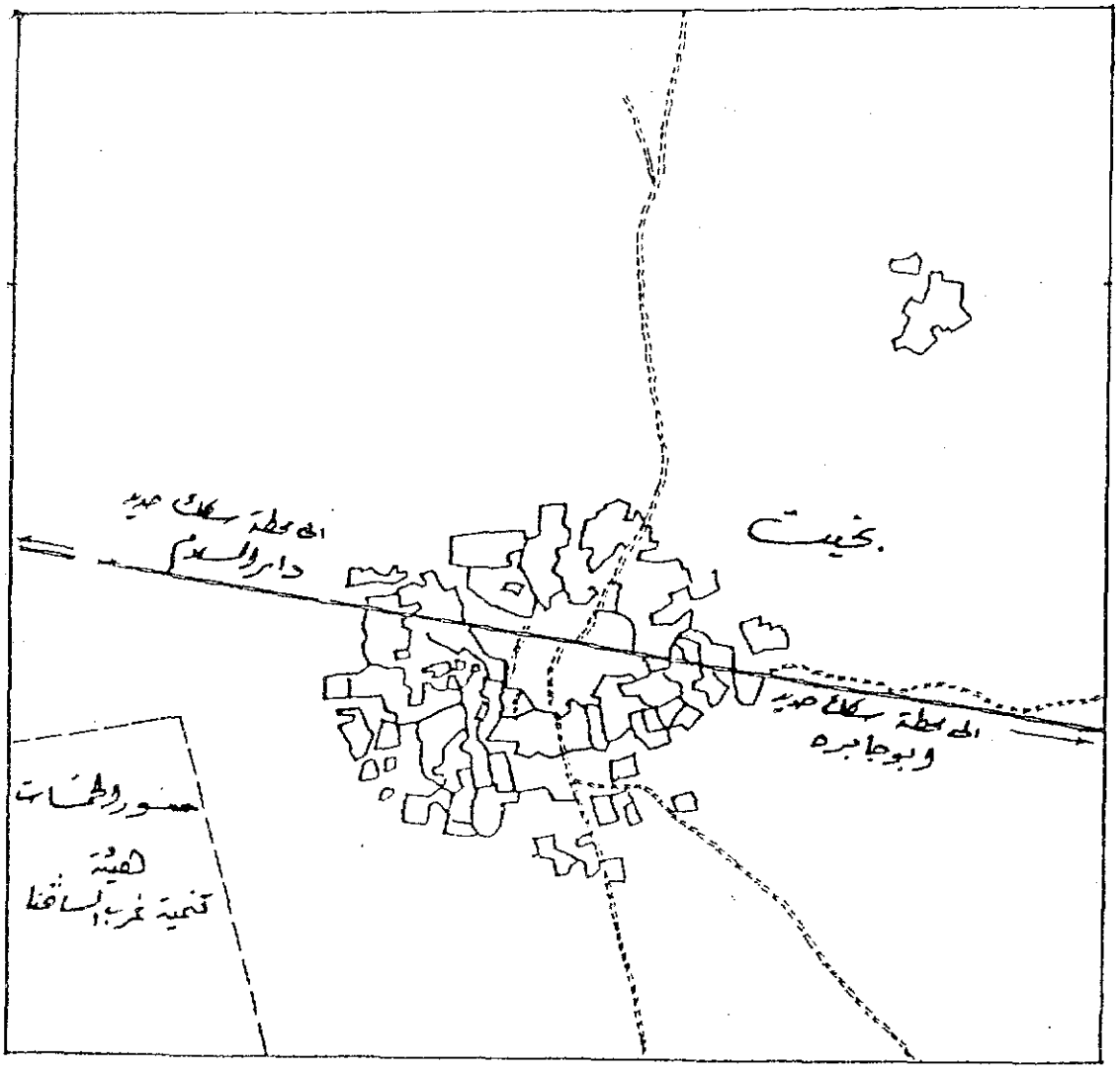
وقد اخترنا لمتابعة آثار نشر المياه في هذه المنطقة موقعين هما: موقع مياه بخيت (شكل رقم 4) وموقع مياه هلال (شكل رقم 5). وكلا الموقعين يتبعان ادارياً لقبيلة المعاليا، وهي قبيلة شبه مستقرة في غرب السودان... حيث تمارس زراعة المحاصيل المطرية والرعي المحلي ... تنتج المنطقة الدخن والذرة والسمسم وبعض المحاصيل الأخرى، كما ويمتلك السكان بعض الأبقار والأغنام والماعز.

تتراوح أعماق الابار الجوفية المحفورة في هذه المنطقة بين (500 – 2000) قدم حيث يتم ضخ المياه من تكوينات الصخر الرملي النوبي الحاملة للمياه الجوفية. ويستخدم لضخ المياه من هذه الاعماق أنواع مختلفة من المضخات الالية.

2-1-1 موقع مياه بخيت:

يوضح الشكل رقم (4) قرية بخيت وموقع المياه في وسطها وهي صورة فضائية تم التقاطها بعد

شكل (4) خارطة توضح محطة مياه بخيت والقرية والمزارع غير المخططة حول القرية



سنتين من تاريخ حفر هذا الموقع وتشغيله لمد المياه لهذه المنطقة. يمر بقرب هذا الموقع خط السكك الحديدية الذي يربط وسط السودان بمدينة نيالا في الغرب ... وعند حفر هذا الموقع كانت المنطقة خالية من السكان المستقرين وتنعدم فيها أي نشاطات اقتصادية أو اجتماعية.

المنطقة الخالية وسط الصورة توضح القرية وموقع البئر الجوفية، كما وتوضح الصورة حقول المزارعين التي تحيط بالقرية. ان الراصد لمواقع هذه المزارع يري أنها برغم عدم تناسقها (ونعني هنا أن الحقول لا تأخذ شكلاً هندسياً معيناً) الا أنها تحيط بالقرية وبموقع البئر الجوفي بشكل أقرب الى الدائرة. وهذه ظاهرة حفزتنا لمتابعة البحث عن الأسباب التي أدت الى نمو مثل هذا الشكل الدائري. هناك عدد من الباحثين درسوا الاثار المترتبة على البعد المكاني بين منزل المزارع والحقل الذي يزرعة وآثار مثل هذه العلاقة على أنماط استخدام وسائط الأراضي (13،6،4). وقد وضحت هذه الدراسات وجود علاقة معنوية بين أنماط استخدام الأراضي اذا كانت المسافة التي تقطعها هذه الوسائط طويلة نسبياً.

قد يكون مفيداً أن نشير بأن مانطرحه في هذا البحث لا يتناقض مع ما طرحه الباحثون عن الاثر الذي يحدثه البعد المكاني على أنماط استخدام الأراضي، الاّ أننا نبرز هنا ظاهرة النمو الدائري لحقول انتاج المحاصيل حول مصدر المياه، والذي ما يتم بدون تدخل من أي جهة خارجية وبالتالي يتم رصد السلوك التلقائي للانسان في تنظيم أنماط علاقاته الاجتماعية واستخدامه لموارده المتاحة.

من الضروري أن ندرك بأن المزارعين في مثل هذا النمط من الزراعة المتنقلة لا يتخصصون في انتاج نوع واحد من المحاصيل انما قد ينتجون عدد من المحاصيل في مساحات متفاوتة اعتماداً على ماهو متاح من أراضي وعمالة ومتطلباتهم المعيشية.

ان الشكل الدائري الذي أوضحته الصورة الفضائية لحقول المزارعين حول مصدر المياه يمكن تفسيره بالاعتماد على مجموعة من الاعتبارات نورد منها الاتي:

1- طبغرافية المنطقة ونوع التربة الرملية التي لا تحتاج لمجهود كبير لزراعتها.

2- تشابه الغطاء النباتي في المنطقة.

3- قلة رأس المال العامل المتمثل في أدوات زراعية يدوية واستخدام الحيوان كمصدر للطاقة.

4- الأسرة كمصدر أساسي للعمالة (كلما كبر حجم الاسرة ونسبة الأفراد النشطين فيها كلما زادت المساحة المزروعة).

بافتراض أن هذا الموقع معزول عن أي مؤثرات خارجية وقد استبعدنا أثر حركة المواصلات على خط السكك الحديدية باعتباره عاملاً غير محسوس وحركة القطارات تكاد تكون معدومة. ان الأراضي والغطاء النباتي في هذا الاقليم تتشابه الى حد التطابق وان المزارعين ينتجون فقط للمعيشة... في مثل هذه

الظروف يسعى الفرد لزراعة أقرب قطعة من الأرض لمنزله المشيد أصلاً قرب مصدر المياه. لأن جميع الجهود هنا لا تدخل فيها الالة انما جهداً جسمانياً يستخدم فيه المزارع أدواته المصنعة محلياً لتجهيز الأرض والعمليات الزراعية الأخرى وكذلك يقطع المسافة بين منزلة وحقله اما سيراً على الأقدام أو بامتطاء مايتوفر له من دواب.

وعليه فاننا نتوقع اعتماداً على ما افترضناه سابقاً أن يحاول المزارع حيازة أقرب رقعة لمنزله ... لأن تشابه الأرض التي تحيط به تعطية نفس القدر من الانتاج سواء كانت الحيازة قرب المنزل أو على بعد مسافة معينة فهو بالتالي لا يكترث كثيراً لموقع حقله، انما يختار أقرب مكان تفادياً لهدر طاقته وزمنة بالسير مسافات بعيدة من والى حقله.

واذا كان قرار هذا المزارع يمثل سلوكاً رشيداً يتوقع أن يمارسه جميع المزارعين وعليه يمكن أن تتخذ حقول الزراعة حول مصدر المياه شكل الدائرة.

قد يجوز لنا وفقاً للفرضيات التي اسسناها أن نستنتج بأن المزارع عندما يخطط لاستغلال مثل هذا النوع من الموارد الطبيعية المتجددة يسعى لاختيار أقرب رقعة لمكان سكنه بما يمكنه من مضاعفة انتاجه باستخدام أقل جهد جسماني ممكن.

ان حفر الآبار الجوفية في مثل هذه المناطق الغنية بالموارد الطبيعية المتجددة والتي تعاني من نقص مصادر المياه الدائمة للاستخدام المنزلي أو الزراعة تجذب السكان وتؤدي الى استقرارهم حول هذه المصادر. وأي زيادة في كميات المياه المستخرجة اما عن طريق تحسين كفاءة المضخات المستخدمة أو عن طريق زيادة عدد الابار العاملة في الموقع، مثل هذه الزيادة قد تغري اعداداً اضافية من السكان للاستقرار في ذلك الموقع وربما قد يحفز الرعاة للبقاء فترة أطول بالقرب من هذا المصدر الدائم للمياه واستغلال هذه المناطق الغنية بنباتات المرعى.

ان زيادة عدد المستقرين لزراعة المحاصيل وكذلك مضاعفة أعداد الرعاة يؤثر على موارد المنطقة ويؤدي لتدهورها من جراء تعرية الغطاء النباتي حول مصدر المياه... ومثل هذا التدهور يصنعه الانسان بتدخله وازالته للغطاء النباتي لأغراض زراعة المحاصيل أو بالرعي الجائر الذي بالاضافة لاقتلاعه لما تبقى من الحشائش يفتت التربة الرملية الهشة ويعرضها لعوامل التعرية من رياح وعواصف وأمطار.

وتفادياً لهذه المشاكل التي تتعرض لها المناطق المعرضة للتدهور تنادي هذه الورقة بتكامل برامج نشر المياه الريفية مع جهود صيانة التربة والموارد الطبيعية لايقاف أي تطورات ضارة قد تقود الى تدهور وفقدان هذه الموارد الطبيعية المتجددة.

2-1-2 موقع مياه هلال:

الشكل رقم (5) يوضح صورة فضائية لموقع مياه هلال وهذا الموقع يتشابه من ناحية موارده الطبيعية المتجددة ومظاهره الاقتصادية والاجتماعية مع موقع مياه بخيت ولا يبعد عنه سوى عشرين كيلومتراً.

والاختلاف هنا ان كمية المياه المستخرجة من موقع هلال أكثر بثلاثة أضعاف مما يستخرج من موقع بخيت، وكما أن هذا الموقع قد تم انشاؤه منذ فترة طويلة تزيد عن ثلاثين عاماً منذ انشاء موقع بخيت.

نلاحظ أن الصورة توضح اتساع الرقعة المزروعة حول القرية وكذلك كبر حجم القرية في وسط الدائرة، وهنا نستطيع افتراض أن زيادة كميات المياه المعروضة تؤدي الى زيادة الرقعة المزروعة في نفس النمط الدائري الذي رصد في موقع مياه بخيت... الا أننا نلاحظ هنا أن محيط الدائرة وعلى امتداد الحدود الخارجية تقل الحيازات الزراعية وتتشتت مما يوضح اثر البعد المكاني على قرار المزارعين في اختيارهم لمواقعهم ويمكن تفسير مثل هذا السلوك بعدم رغبة المزارعين في امتلاك حيازات بعيدة عن مواقع سكنهم والتي تكلفهم جهداً جسمانياً أكبر، وفي مثل هذه الحالة يستطيع المزارع الأكثر قدرة بامتلاكه أعداد أكبر من الدواب أو له أسرة أكبر حجماً أن يختار حيازات بعيدة ومع توقع عدم وجود نسبة كبيرة من مثل هؤلاء المزارعين القادرين تتشتت الحيازات في المحيط الأبعد للدائرة حول القرية.

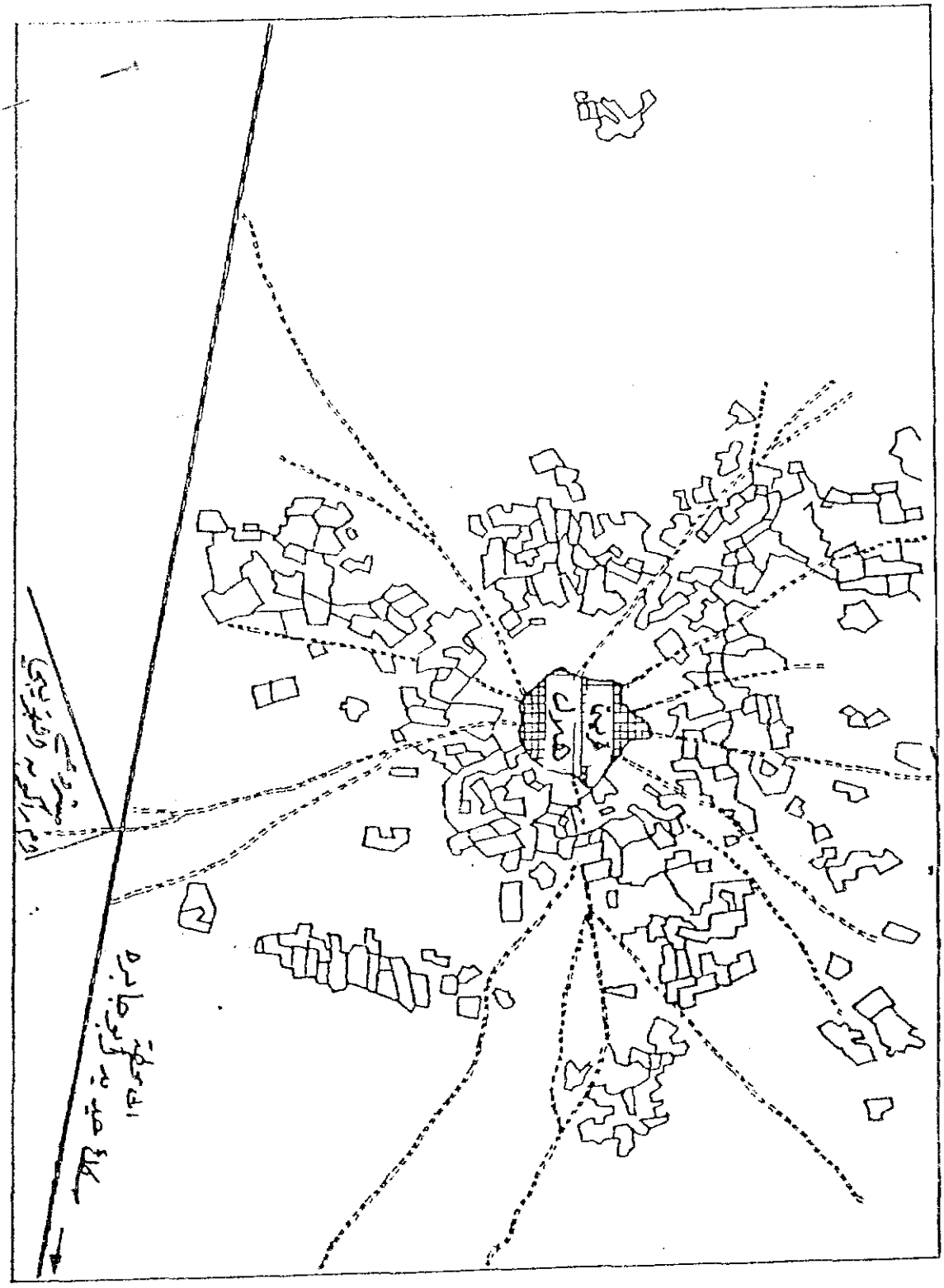
ان مساحة القرية الموضحة على الشكل تبين أن المنطقة التي ازيل غطاؤها النباتي قد تبلغ مساحتها (30 - 40٪) من مساحة الأرض المزروعة. وهذه منطقة تتعرض لضغوط مستمرة تتمثل في حركة السكان والزحف المتواصل للحيوانات (الشكل يبين مجموعة من طرق الحيوانات في طريقها لمصدر المياه). ان الضغط على هذه التربة الهشة له آثار خطيرة على قوامها وتركيبها مما يؤدي الى تفككها وتعرضها للتعرية بواسطة الرياح والعواصف.

2-2 الموقع المرصود في المنطقة الثانية (سد البرداب):

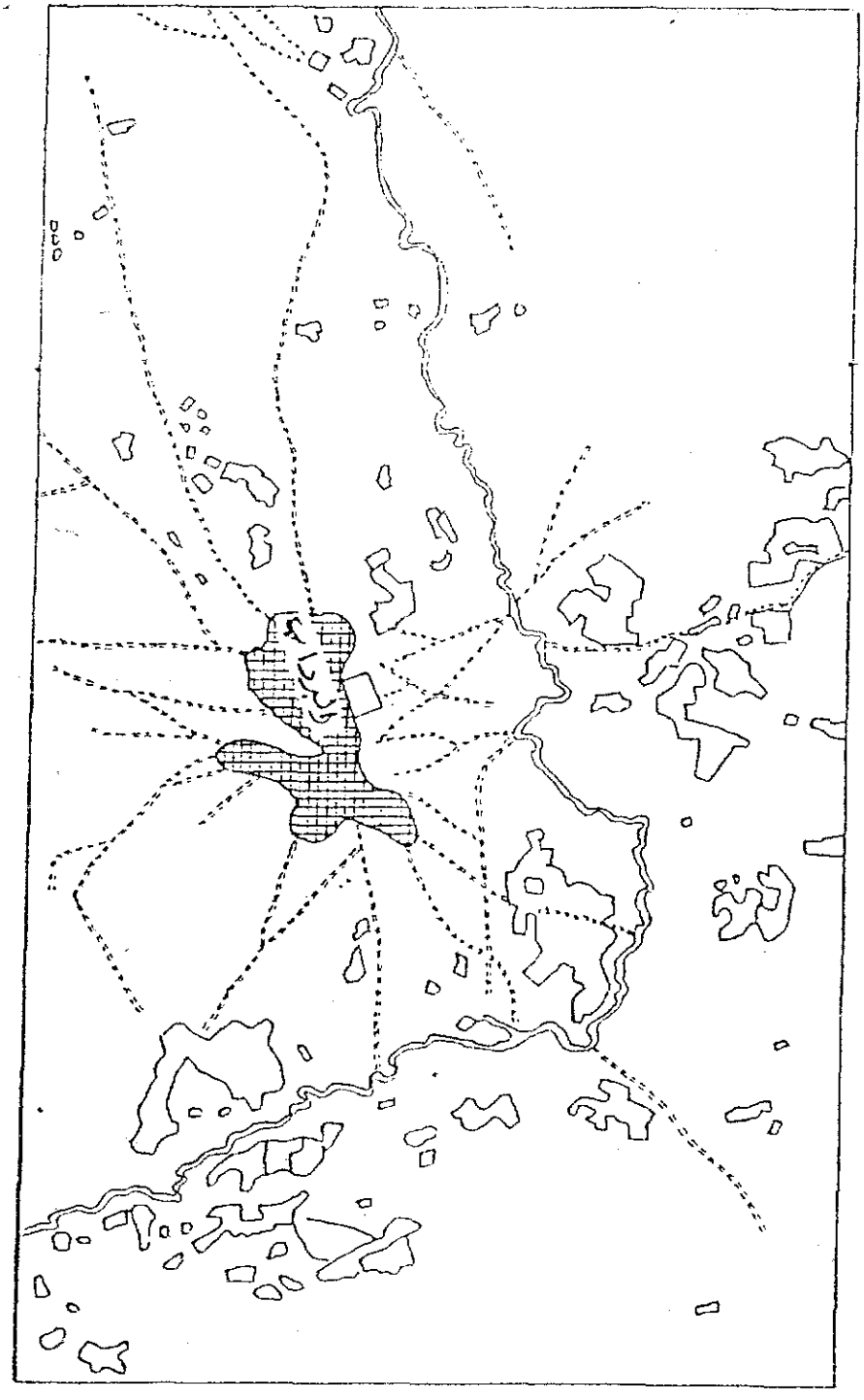
الشكل رقم (6) يوضح صورة فضائية لقرية البرداب وهذه المنطقة تقع ضمن حزام الساڤنا في اقليم كردفان. حيث تم تشييد سد البرداب على النهر الذي يجرى في تلك المنطقة. وأراضي هذه المنطقة طينية عميقة، كما وأن جيولوجيتها تصنف ضمن مناطق الصخور الأساسية التي لا تحتوي تكوينات حاملة للمياه.

الشكل يبين نهر موسمي وسد المياه المشاد عليه، كما ويوضح الحقول التي تزرع بمحاصيل

شكل (5) خارطة توضح محطة مياه هلال
والقرية والمزارع غير المخططة حول القرية



شكل (6) خارطة توضح خزان البرداب والقرية والمزاراع غير المخططة حول القرية



مختلفة. الملاحظ من هذا الموقع أن الحقول الزراعية لا تأخذ الشكل الدائري حول مصدر المياه، كما هو الحال في الموقعين السابقين، وهذه ظاهرة لا تتفق مع استنتاجنا في المثالين السابقين، ويجوز لنا تفسير ذلك الاختلاف بأنه يرجع لطبيعة هذه الأرض الطينية الثقيلة... بالطبع فان المزارع يضع كثيراً من الاعتبارات قبل أن يتخذ قراره حول المكان المناسب لحقله في هذه الرقعة الكبيرة، وفي مثل هذه الاراضي الطينية قد يعتمد في تحديد الموقع المناسب على نوعية التربة الطينية التي كلما كانت خفيفة واكثر انتاجية جذبت أعداد أكبر من المزارعين والعكس صحيح وهذا منطق قد يقودنا لاستنتاج يختلف اختلافاً جوهرياً عن المثال السابق... ففي المناطق الطينية فان قرار المزارع يعتمد على نوعية التربة ولهذا يتضاءل هنا دور البعد المكاني وأثره في قرار المزارع.

وعليه فان التباين في نوعية التربة يؤثر كثيراً على توزيع الحيازات وبالتالي فان عدم اصطفاف الحيازات الزراعية في شكل دائري حول مورد المياه له مايبرره.

تعاني هذه المناطق من مشاكل تدهور الموارد الطبيعية الا أن حجم المشكلة ليس بنفس القدر الذي نشاهده في المناطق الرملية، فوجدو مصدر دائم للمياه في هذه المنطقة يدفع كثير من الرعاة لارتيادها والاستفادة من المياه المتوفرة فيها، وكذلك الحشائش الطبيعية ومخلفات الزراعة المطرية مما يعرض المنطقة لضغط متواصل قد يودي الى تصلب التربة الطينية وبالتالي يحتاج لجهود أكبر لاستصلاحها عند التحضير لزراعتها سنوياً، وعليه فان المنطقة تحتاج لجهود أكبر لصيانة هذه التربة الطينية.

3-2 برامج نشر مصادر المياه وتدهور الموارد الطبيعية:

منذ منتصف الستينات تم تنفيذ برنامج طموح لنشر مصادر مياه على نطاق السودان فيما كان يعرف آنذاك بحملة محاربة العطش، وصلت هذه الحملة مداها الأقصى في منتصف السبعينات وقد تم في تلك الفترة حفر وتشييد آلاف الابار الجوفية والحفائر والسدود، كما هو واضح في الجدول رقم (2) فقد نال غرب السودان وحزام الساڤنا أكثر من 70 ٪ من هذه الحملة.

وقدر فرضت طبيعة الحملة الاسعافية والتي ركزت على شعار مكافحة العطش وماخلفة مثل هذا الشعار من ضغوط على السياسيين للاسراع بتنفيذ برنامج نشر المياه، أدى كل هذا الى تجاوزات كبيرة وترضيات لبعض المناطق على حساب الاخرى، الا أن أكثر التجاوزات خطورة كان تجاهل نصائح الأجهزة التي تشرف على الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية واهمال كل المحاذير التي وضعها الفنيون من أجهزة صيانة التربة وتخطيط استخدام الأراضي وموارد المياه من مخاطر تنفيذ برنامج بهذا الحجم بدون الاهتمام بما قد يجلبه من مشاكل تدهور في الاراضي والموارد الطبيعية الأخرى.

ان النتائج المباشرة لتنفيذ هذا البرنامج الطموح أدى الى تدهور خطير في الاراضي الهامشية هذا وقد

جدول رقم (2) توزيع مصادر المياه في السودان

الإقليم	عدد الآبار الجوفية	حجم المياه المستخرجة مليون متر مكعب	عدد السدود والخزانات	المياه المخزونة مليون متر مكعب
دارفور	510	11.0	121	19.80
الشرقي	180	4.0	142	32.8
الخرطوم	220	10.4	4	0.11
كردفان	763	17.5	340	16.50
الشمالي	200	10.3	–	–
الأوسط	1701	80.0	183	4.90
الجنوبي	500	12.0	78	0.80
السودان	4074	145.2	873	74.50

المصدر: خير الله محجوب والحاج الطيب (1984)، دور المياه في التنمية الريفية المتكاملة، الادارة القومية للمياه، الخرطوم، السودان

شهدت المنطقة مشاكل ذات طبيعة اقليمية مثل عقد الجفاف الذي بدأ منذ منتصف الستينات واستمرت دورته حتى بداية الثمانينات وما جلبه من تصحر وتدهور في المراعي وتدني انتاجية الزراعة المطرية واثره المباشر على الانسان وأنماط تنظيماته الاقتصادية والاجتماعية التي تعرضت للانهيار وخلقت كارثة انسانية يعرفها السودانيون وخاصة سكان اقاليمه الغربية بكارثة النزوح.

لا يمكننا أن ندعى أن هذه الكارثة قد سببها البرنامج الطموح لنشر المياه ولكننا ندرك أنه منذ سنوات طويلة تتعرض هذه المنطقة لدورات متتالية من الجفاف وقد عمل خبراء الموارد الطبيعية واستخدام الأراضي والمياه في توضيح ماقد تتعرض له هذه الموارد من مشاكل اذا لم تنفذ هذه البرامج في اطار شامل للتنمية المتكاملة.

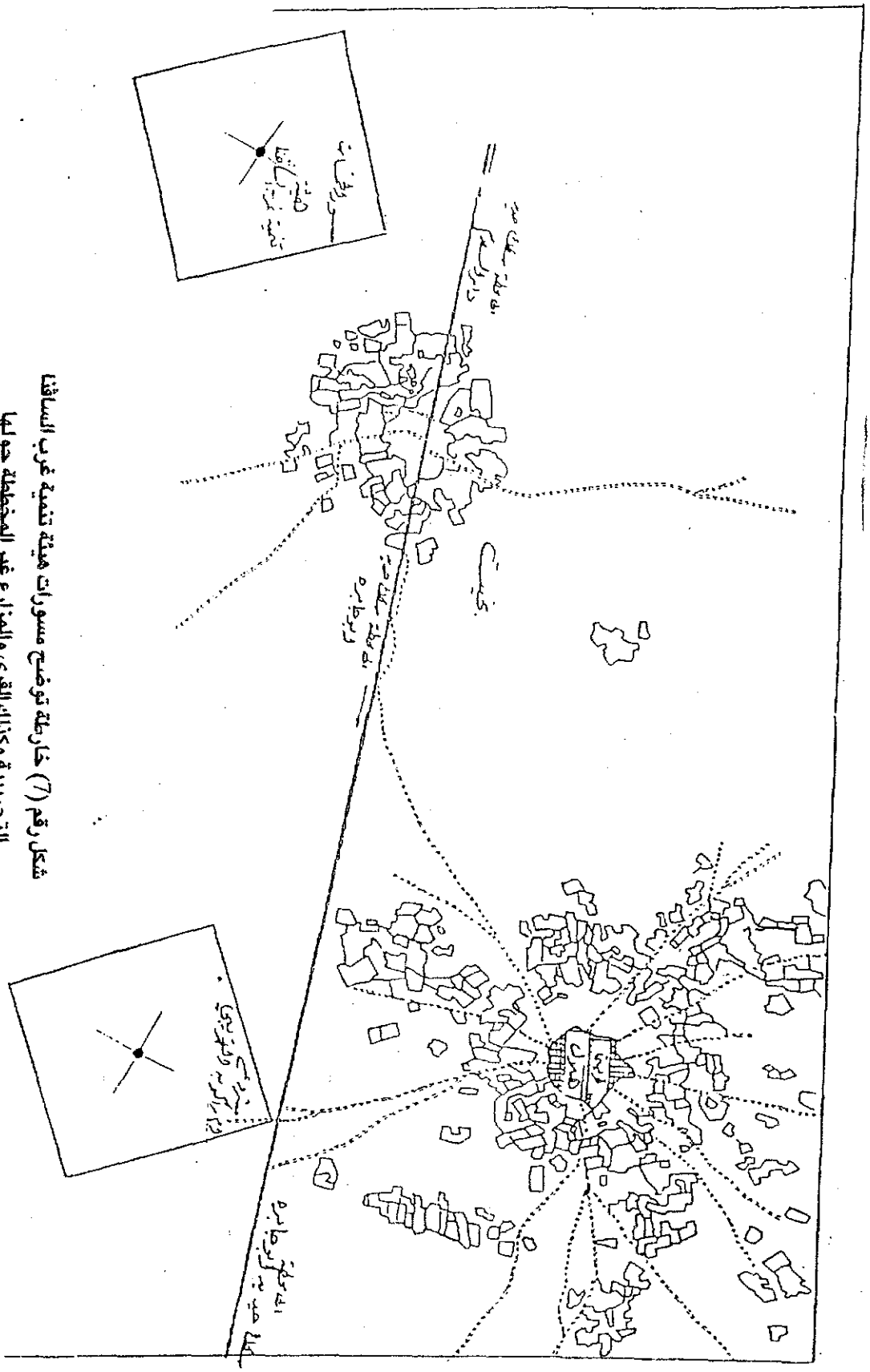
وقد يكون مفيداً أن نعرض الشكل رقم (7) الذي يوضح صورة فضائية أشمل للمنطقة التي توجد فيها المواقع المدروسة (بخيت وهلال) بالاضافة لموقعين آخرين تم حفرهم في اطار البرنامج الاسعافي لمحاربة العطش وهما موقعي (الخمسات وأم راكوبة) ... وقد كانت الخطة الاساسية تهدف لتشغيل هذين الموقعين لتخفيف الضغوط على موقعي بخيت وهلال بتوسيع دائرة المرعى واضافة مساحات جديدة لزراعة المحاصيل.

باستقراء مستقبل هذه المنطقة اذا ماكان قد تم تشغيل هذين الموقعين، فان الوضع الموضح في الشكل قد يبدو مختلفاً تماما. ما يمكن توقعه قد يشمل ازالة الغطاء النباتي لكل المنطقة (قد تتلاقى الحدود الخارجية للدوائر المتدهورة حول كل موقع) وبالتالي تتم ازالة كل الغطاء النباتي (حشائش وأعشاب وأشجار) غير أن ماتوقعناه لم يحدث، ليس لمعجزة ما، بل للجهود التي بذلها مخططو استخدام الأراضي لوقف تشغيل الموقعين وحماية المنطقة من أي تدهور بالاضافة الى وضع خطة متكاملة لتنمية المنطقة وفق استراتيجية ترشد استخدام الموارد الطبيعية ... وقد حولت هذه المواقع لتستخدم ضمن المزارع التجريبية في اطار هيئة تنمية غرب السافنا.

3- نموذج تكاملي:

3-1 تفهم واستيعاب مجهودات صيانة التربة:

تشكلت مفاهيم صيانة التربة وبدأت في اجتذاب أعداد كبيرة من المهتمين بالحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة وحمايتها من الاستغلال الجائر وغير المرشد، كانت بدايات هذا التحرك في الولايات المتحدة الأميركية في عقد الثلاثينيات بعد معاناة تجربة التصحير المثيرة، وتصاعد عواصف الغبار ونمو حركة واسعة لصيانة التربة. ثم كان الاهتمام العالمي بتجربة الجفاف الذي ضرب دول الساحل الافريقي منذ منتصف الستينات وبداية السبعينات، وقد توج هذا الاهتمام بمؤتمر الأمم المتحدة حول التصحر الذي



شكل رقم (7) خارطة توضح مسورات هيئة تنمية غرب الساقنا التجريبية وكذلك القرى والمزارع غير المخططة حولها

عقد في نيروبي في عام 1977، هذا التجمع الأخير اثار كثيراً من المناقشات والاهتمام الشعبي.

بدأ الاهتمام بقضايا صيانة التربة في السودان منذ منتصف الاربعينات حيث تم انشاء لجنة صيانة التربة والتي أصدرت تقريراً حددت فيه سياسات معينة واقترحت برنامجاً لوقف التصحر وتدهور الأراضي. تطورت هذه اللجنة الى مصلحة كاملة في مطلع الخمسينات باسم استثمار الأراضي والمياه الريفية لتتابع جهود لجنة صيانة التربة وتنجز برنامجاً لتوفير المياه الريفية (12).

في تلك الأيام، لم ينفذ العالم الخطط المتكاملة الأعداد والتي تنفذها هيئات متعددة الاختصاصات ومتشعبة الخبرات لمعالجة مسائل شديدة التعقيد كثيرة المخاطر، مثل التدهور البيئي والتصحر ... فقد كانت الخيارات المطروحة تعتمد على الحلول التي تنفذها هيئات تعمل على المستوى القطاعي، وكذلك لم تكن الفلسفة والأفكار التي تعالج هذه المشاكل المعقدة قد اخذت مساحة في فكر الخبراء الساهرين على تنمية واستغلال الموارد الطبيعية المتجددة ... وبالتالي اعتمدت الهيئات التي تعمل على المستوى القطاعي على خطط عامة وسياسات يمكن ايرادها في الاتي:

1- تخفيف الضغط على مصادر المياه القائمة عن طريق نشر مصادر اضافية في المنطقة المتأثرة.

2- اقامة خطوط للنار تربط مواقع المياه ببعضها البعض وتقسم كل المنطقة الى مقاطع صغيرة يمكن بواسطتها حصر انتشار الحرائق ومنع تقدمها الى المقاطع الاخرى.

3- مشاريع اعادة تشجير الغابات ... وهذا برنامج لزراعة أشجار الغابات حول المدن والقرى وضفاف الانهار التي تعاني من التبخر.

4- ادخال الدورات الزراعية في مناطق الزراعة المطرية.

من جراء دورة الجفاف التي بدأت في منتصف الستينات وتفاقم مشاكل تدهور الأراضي والتصحر وضعت حكومة السودان برنامج – ديكارب – وهذا برنامج صمم خصيصاً لمجابهة مشكلة التصحر وقد طرحته وزارة الزراعة حرصاً منها لتوسيع دائرة المهتمين بالمشاكل ولاقناع المنظمات العالمية لتمويل المشروع(10).

وثيقة –ديكارب– لا تختلف كثيراً عن تقرير لجنة صيانة التربة الذي تم اعداده في عام 1944. ويوجد على هذا التقرير اهماله للتجارب والخبرات الكثيرة التي تجمعت خلال العقود الماضية لمعالجة مشاكل معقدة ومتشعبة مثل تدهور الأراضي وتصحرها، ولم تستطع وثيقة «ديكارب» أن تحدد طبيعة المشكلة التي تواجه المنطقة والبرنامج الذي تم اعداده في عجل يمثل تكراراً مملاً وسيء الاعداد لبرامج الادارات المختلفة في وكالة الموارد الطبيعية والتي سبق أن اعدت هذا البرنامج ضمن مشاريعها القطاعية والتي لا يمكن تجميعها في برنامج واحد أن تعطي حلولاً ناجزة لمشاكل التصحر والتدهور البيئي.

بالاضافة لمشروع «ديكارب» بذل السودان جهوداً عديدة لمجابهة مشاكل تدهور المواد الطبيعية ومثال لذلك المشروع الطموح لتنمية منطقة غرب الساقنا الذي بدأت دراساته منذ بداية السبعينات وكان يهدف لتقديم نموذج لتنمية متكاملة لإقليم غرب الساقنا وقد راعنا أنه بعد سنوات طويلة من الاعداد الجيد والمسوح المتعددة والمداولات المكثفة لم يستطع المنفذون تحقيق الاهداف المعلنة في وثيقة المشروع الاساسية(1).

3-2 النموذج التكاملي المقترح:

ان تكامل قرارات نشر المياه مع جهود صيانة التربة ليس بمنهج مستحدث في مجال استخدام الاراضي والمياه وادارتهما. اشارت بعض الدراسات بأن صيانة التربة لم يعد ينظر اليها كهدف قائم لذاته وعليه لا يحبذ أن تتم جهود صيانة التربة بمعزل عن جميع العمليات الزراعية الأخرى (7). بعض دراسات وزارة الزراعة التونسية نادت بضرورة اعداد فرق متعددة الاختصاصات لتقديم الخدمات في مجال صيانة التربة بالاضافة الى الاستفادة من هذه الخبرات المتنوعة لتحديد وتعريف الوسائل العلمية المناسبة لصيانة التربة وبناء المؤسسات التي تعتني بالانسان وتشاركه في مناقشة خططها وتقدم له النصح والمساعدات حول وسائل الاستخدام الرشيد لموارده المحدودة (9).

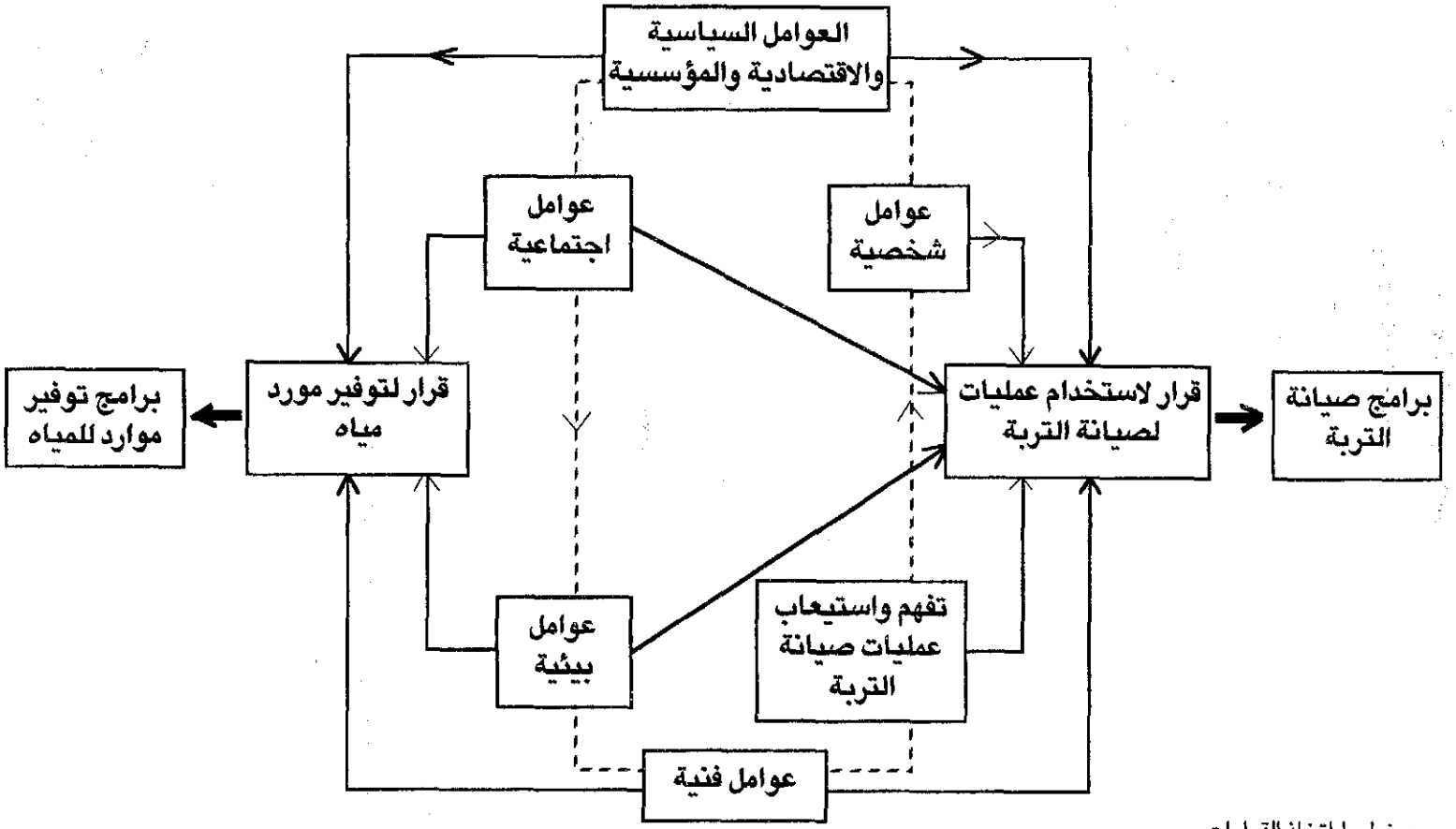
الشكل رقم (8) يسعى لبناء نموذج لتكامل قرارات نشر المياه مع جهود وعمليات صيانة التربة وحماية الموارد الطبيعية. تعتبر كل وحدة من مكونات النموذج خطوة اساسية من الضروري دخولها بقدر محدد لصياغة القرار بنشر مصدر للمياه أو عملية لصيانة التربة. هناك بعض المعايير الفنية والاقتصادية والسياسية والمؤسسية التي يشترط دخولها بشكل مباشر في عملية اتخاذ القرار المناسب.

العناصر الفنية مثل الجيولوجيا والهايدرولوجيا والتربة والغطاء النباتي تقاس كميا لمعرفة مدى ملاءمتها للمعايير المعمول بها لاختيار موقع للمياه في منطقة معينة، مثلاً قرار بتشييد سد في منطقة محددة يقتضي استيفاء كثير من المعايير الفنية الدقيقة ... ومن جهة أخرى قد تستطيع وحدة أخرى باستخدام نفس المعايير وبنسب مختلفة. ان تحكم في جدوى تشييد هذا السد وقدرة الموارد الطبيعية في المنطقة على تحمل التغيير الذي يحدثه هذا المصدر المائي.

المعايير الاقتصادية تتعلق بدراسة جدوى تنفيذ هذا المشروع وتختص بمعرفة التكاليف والمنفعة التي يجلبها المشروع للمنطقة. ولذلك فان اتخاذ قرار بتشييد مصدرا للمياه في منطقة معينة قد يساعد في اكتساب منافع كثيرة أو قد يؤثر سلبياً على اقتصاد المنطقة وأحياناً تكون له آثار سلبية أو ايجابية على صغار المنتجين على مستوى القرية.

ترتبط العوامل المؤسسية بدور الدولة والمؤسسات والوكالات الشبيهة التي تعمل في مجال نشر

شكل (8): تكامل انظمة اتخاذ القرار في مجال توفير موارد المياه وعمليات صيانة التربة



: خطوط اتخاذ القرارات

: خطوط التكامل لوضع الاستراتيجيات والسياسات ... الخ.

: مجال تبادل الخبرات بين الخبراء والفنيين.

مصادر المياه أو تضع سياسات استخدام الأراضي وحمايتها من التدهور. وتشمل المعايير المؤسسية مستوى التطور التكنولوجي والموارد البشرية والعلاقات مابين المؤسسات والعون الفني. في هذا المجال أيضاً يمكن استخدام نفس هذه المعايير لاعداد وتخطيط برامج لصيانة الموارد الطبيعية ومكافحة تدهور الأراضي.

تحدد العوامل الشخصية معرفة الانسان لحجم المشكلة التي تواجهه ... اشارت بعض الدراسات حول دور التعليم العالي بأنه يملك الدارسين مزيد من المعلومات عن عمليات صيانة التربة وأيضاً يساهم التعليم في تأهيل المختصين لادارة المشاكل البيئية بطريقة أفضل.

ينظر للمعايير التي تقيس تفهم واستيعاب عمليات صيانة التربة كنتاج لتفاعل عدد من العوامل المتداخلة. مثلاً البرامج التعليمية وهي احدى العوامل المؤسسية تؤدي الى زيادة تفهم مشاكل تدهور الأراضي، كما وأن المعرفة المكتسبة من التعليم والخبرة تساعد على زيادة الاهتمام بمشاكل التصحر والانجراف ... ومثل هذه المعرفة اذا اكتسبها الفنيون تقلل المجهودات التي تبذل في محاولات اقناعهم للدفاع عن تكامل خطط نشر مصادر المياه وعمليات صيانة التربة.

تلعب العوامل الاجتماعية دور مؤثراً عند اتخاذالقرار حول تنفيذ مصدر للمياه ونوعيته. ويدخل ضمن هذه العوامل عدد السكان وانتشار القرى في المنطقة والعلاقات الاقتصادية والاجتماعية ومستوى الخدمات الاجتماعية الموجودة ... وتمثل نفس هذه المعلومات الركائز الاساسية للخبير الذي يعمل في مجال صيانة الموارد الطبيعية. ونجاح مثل هذا البرنامج رهين بقناعة وتفهم سكان المنطقة بجدوى المشاريع المقترحة.

لاشك أن العوامل البيئية لها أهميتها عند اتخاذ قرار لنشر مصادر المياه، تشييد سدود للمياه مثلاً قد تؤدي الى ظهور أمراض ترتبط بالمياه المخزونة مثل الملاريا والبلهارسيا.

يشير النموذج لخطوط اتخاذ القرارات لكل من عمليتي نشر مصادر المياه وجهود صيانة التربة كما وهناك خطوط أخرى لتكامل الاستراتيجيات والسياسات والأنشطة. في اعتقادنا أن في بلاد مثل السودان حيث تشرف الدولة على معظم عمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية خاصة مثل مشاريع نشر مصادر المياه وجهود صيانة التربة، في الغالب تعاني مثل هذه المشاريع من قلة الاستثمارات مما يقتضي العمل على تكامل هذه الجهود لاعداد وتصميم استراتيجيات وسياسات لنشر مصادر المياه، ومن المفيد أن يتم ربط عمليات صيانة التربة والموارد الطبيعية مع هذه الاستراتيجيات والخطط، بالاضافة الى التكامل في الاعداد والتنفيذ الفني لهذه المشاريع، فان مثل هذا النموذج قد يقنع واضعي السياسات للتنقيب عن مجالات لتخفيض التكاليف وزيادة المنافع (2).

يحدد النموذج أيضاً مجال لتبادل الخبرات بين الفنيين والمهنيين الذين يعملون في هذه البرامج. ان تنفيذ مشاريع بواسطة فرق متعددة الاختصاصات والتي تجمع المهندسين بتخصصاتهم المختلفة والزراعيين والاقتصاديين الاجتماعيين ... الخ تساعد على توسيع مدارك وخبرات جميع العاملين في مجال معالجة المشاكل البيئية مثل التصحر وتدهور الأراضي. وانتشار هذه المفاهيم بين واضعي السياسات يؤهلهم للتعامل والاهتمام بهذه المشاكل ويحفزهم لسبر أغوارها والبحث عن حلول رشيدة لمشاكل التنمية الاقتصادية الاجتماعية المعقدة والمرتبطة بتنمية وادارة الموارد المائية. وبالتالي فاننا نتوقع في مثل هذه الظروف الملائمة والتي تجمع هؤلاء الفنيين تحت مظلتها التكاملية، ان يخضع واضعوا السياسات مايكتسب من هذه الخبرات في مجال ربط استراتيجيات وخطط وبرامج نشر المياه الريفية وجهود صيانة التربة والموارد الطبيعية. وقد يساهم مثل هذا الاتجاه في تغيير نظرة السياسيين والمخططين التي كانت تتعامل مع هدف واحد، وهو زيادة وتائر الانتاج الاقتصادي وتهمل صيانة الموارد الطبيعية التي تضمن استمرارية انتاج هذه الموارد.

4- التكامل والاحلام والواقع ومستقبل البحث العلمي:

تاريخياً اهتم الباحثون ومراكز البحث العلمي بدراسة مجالات متعددة من المظاهر الطبيعية التي تؤثر على تدهور الاراضي والمشاكل البيئية. وقد أهمل ، دون قصد، دراسة مظاهر تدخل الانسان في عملية التدهور البيئي ... الا أنه في العقود الأخيرة استقطب دور الانسان اهتمام كثير من الباحثين ومراكز البحث العلمي. الا أن مشاكل القياس الكمي لهذه العوامل التي يتدخل فيها الانسان مازالت تلجم تطور جهود البحث العلمي في هذا المجال.

وقد تطورت البحوث العلمية التي تدرس العلاقات المتداخلة للمؤسسات والوكالات والأجهزة التي تعد هذه السياسات وسلوك الانسان داخل هذه الأجهزة التي تسعى لوضع الأسس والاستراتيجيات لانتاج حاجات الانسان الأساسية، تحاول هذه البحوث الارتقاء بالعلاقات داخل هذه الاجهزة وتطوير مستويات المعرفة داخلها حتى تستطيع أن تؤدي مهامها التخطيطية بما يدفع وتائر الانتاج ويحفظ الموارد من التدهور.

بدأت كثير من الأجهزة الحكومية والمنظمات والمؤسسات العالمية والاقليمية التعامل مع صياغة الاستراتيجيات الشاملة والمتكاملة لمجابهة مشاكل التدهور البيئي، الاّ أن تفهم واستيعاب النظرة الشاملة والتكاملية والتي يقودها في الغالب فريق متعدد الاختصاصات تحتاج الى حدود أدنى من الفكر الثاقب الذي يرشد عمل هذه الفرق المتنافرة في اختصاصاتها المهنية. ان النجاح في تحريك الجهودتتعدي التشريعات وقدرات المهنيين الفكرية. لان التجربة أبانت صعوبة التنبؤ بسلوك الانسان وهذه مسألة

شديدة التعقيد، لأن الموروث من شكوك الانسان تجاه أخيه الانسان بالاضافة الى التحيز المهني وأحلام واضعي السياسات لبناء امبراطوريات مهنية خاصة بهم قد تعيق تصميم واعداد السياسات والخطط التكاملية.

ان التدخل في أنماط التنمية المحلية عن طريق الحكومات أو نصائح أي من المنظمات من الضروري التعامل معها بكثير من الحذر. مثل هذا النوع من التدخل غير المرغوب عانينا منه في تجربة هيئة تنمية غرب الساقنا في السودان، والتي انشئت بتوصية من منظمة عالمية وبمجهودات الحكومة السودانية لتقوم بتنفيذ خطة وضعت لتنمية اقليم الساقنا. انشئت هذه المؤسسة في وجود ادارات محلية تعمل في مجال تنمية وصيانة الموارد الطبيعية بشكل قطاعي. عملت هذه المؤسسة في نفس المنطقة ومنحت كثير من الصلاحيات والاعتمادات المالية التي لو تم منحها للادارات المحلية وفي وجود التنسيق المناسب والاعتمادات اللازمة ربما مكنت هذه الادارات تقديم انجاز أفضل وحسنت من كفاءتها الادارية والتنفيذية اكسبتها كثيراً من التجارب التي يمكن الاستفادة منها في مناطق أخرى.

صممت النماذج الشاملة لعلاج المشاكل المعقدة التي يخلقها الانسان في علاقته الاقتصادية والاجتماعية وتعامله مع الموارد الطبيعية لاستغلالها من أجل بقائه على الحياة ... ذكر بعض الباحثين بأن النماذج الشاملة تحتوى ثلاثة أطر هندسية وهي على التوالي هندسة الموارد واحتياجات الانسان وتدهور الاراضي. وان الاحتياج الانساني يتم اشباعه على عدة مستويات وهي مستوى احتياجات الجسم والعقل والبيئة الطبيعية والبيئية المشاعة والموارد الطبيعية في اطارها العريض وقد تم صياغة هذه المستويات لمعالجة بعض المشاكل التي تفرزها مشاريع تنمية وادارة الموارد المائية (13).

لاشك أن مستقبل البحث العلمي في مجال سلوك الانسان وعلاقته بالمؤسسات التي تعمل في مجالات الموارد الطبيعية وتدهورها تحتاج لكثير من الاهتمام، غير أن البحث العلمي في هذا المجال يحتاج لجهود متعددة الجوانب. ان انشأ شبكات لربط مراكز البحوث والجامعات والمنظمات والعلماء المبادرين لهي من المتطلبات الأساسية لنجاح برامج العمل البحثي. ومن المهم أن تسعى هذا الشبكات في حال انشائها لاعداد خطط بحثية تصمم خصيصاً لدراسة المتغيرات التي تصاحب التنمية وسبر غور العلاقات الداخلية بين القطاعات المختلفة التي تسعى الى وضع الأسس للتنمية المتواصلة.

المراجع

1. Ballal, G.E. (1982). Savanna development project: An evaluative study, seminar paper, RUG, Ghent, Belgium.

2. (1978). An integrated approach to the development of the natural resources of the Sudan - IN ARABIC- Nat. Res. Con. (1), Khartoum, Sudan.

3. Clark, C. (1969). The value of agricultural land, j of agric. econ., (20) (1) pp. 1 - 23.

4. Chisholm, M. (1979). Rural settlement and land use, Hutchinson, London.

5. Ervin & Ervin (1982). Factors affecting the use of soil conservation practices: Hypothesis, evidence and policy implicatyions, j of lan. econ., (52)(3) pp. 279 - 292.

6. found, W. C. (1974). A theoretical approach to rural landuse patterns, *London, Edward Arnold.*

7. Hudson, N. (1987). Soil conservation strategies for future, SPLASH, (3) (3) pp. 22 - 23.

8. Kairalla, M. K. & tahir, H. I. (1984). The role of the water sector in integrated rural development -IN ARABIC- National Water Corporation, Khartoum, Sudan.

9. Ministry of Agriculture Tunisia -MAT- (1992). land resource policy: study case of Tunisia, Regional seminar on integrating land and water resource management, ICARDA, Alleop, Syria.

10. Ministry of Agriculture and natural Resources -MANR- (1983). Plan for combating desertification in the Sudan, Khartoum, Sudan.

11. _____(1981). Western Savanna Development Corporation, Khartoum, Sudan.

12. Shawgi, M.K. (1968). Introducing rural water and development in the Sudan, RWDC Book No. 3, Khartoum, Sudan.

13. Vink, A.P.A. (1975). Land use in advancing agriculture, Springer-Verlag, Berlin.

1- تلوث التربة الزراعية
بالملوثات الكيميائية والفيزيائية والحيوية

اعداد المهندس محمد خير البني
وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي
في الجمهورية العربية السورية

1-1- الملوثات الكيميائية وأهمها :

تلوث مياه الري بمخلفات المصانع المختلفة وتظهر هذه المشكلة خاصة في حوض نهر العاصي وبردى وبجوار المدن الكبرى حيث تستعمل مياه الصرف الصحي ومياه الصرف في المعامل لأغراض الري وتتمثل هذه المشكلة للعيان في المنطقتين .

1- حوض بردى والاعواج حيث تصب مخلفات لمعامل المنطقة ، وتتفاقم هذه المشكلة في الغوطة الشرقية بسبب مخلفات معامل الصابون والمنظمات الكيميائية والجلود والخميرة وتبدو للعيان طبقات الزيت في الحقول المروية في منطقة جرمانا مما ادى الى موت الأشجار وتضرر المحاصيل الحقلية والخضروات ولاتوجد احصائيات رسمية عن المساحات المتضررة ودرجة الضرر .

2- حوض العاصي بسبب التلوث بمعامل الاسمدة والمعامل الاخرى مما أدى الى تلوث مياه الرى والتربة الزراعية والحاق الأضرار بالاحياء الطبيعية والتوازن الطبيعي في حوض العاصي ولاتوجد احصائيات رسمية عن المساحات المتضررة ودرجة التضرر ونسبة التلوث بالملوثات المختلفة .

1-2- الملوثات الفيزيائية والحيوية :

تظهر هذه المشكلة ايضاً بجوار المدن الكبرى والمناطق المزدحمة بالسكان حيث تخرج مساحات جديدة كل عام من الأراضي الصالحة للزراعة من الاستثمار الزراعي بسبب تراكم القمامة فيها وما تحويه من الأجسام المعدنية والبلاستيكية والمواد الصلبة وكذلك نتائج الردم وغيرها .

2- مشكلة الملوحة والتملح :

تظهر هذه المشكلة خاصة في المناطق الجافة قليلة الامطار لذلك فان الملوحة من أعقد المشاكل الزراعية خاصة في حوض الفرات وكذلك المناطق المروية في منطقة البادية والمناطق الزراعية

وذلك للأسباب التالية :

- زيادة نسبة الملوحة في تربة هذه المناطق .
- زيادة نسبة ملوحة مياه الري في هذه المناطق وخاصة الآبار والمياه السطحية .
- زيادة نسبة التبخر في هذه المناطق مما يؤدي الى تراكم الاملاح وخاصة في الطبقات السطحية من التربة وهذا يؤدي الى ظاهرة تزهر التربة .

كما تظهر مشكلة تملح التربة في الشريط الساحلي بسبب سوء الاستثمار للآبار الواقعة في الشريط الساحلي والتي لايزيد عمقها عن منسوب 50 متراً عن سطح البحر مما يؤدي الى رفع مياه البحر المالحة الى الآبار وبالتالي الى التربة الزراعية .

يقصد بالملوحة الحالة الناتجة عن تراكم الاملاح القابلة للذوبان في التربة حيث تكون مواقع الادمصاص مشغولة بكاتيونات (K - Na - Mg) وتبلغ مساحة الأراضي المتأثرة بملوحة التربة في سوريا 366000 هكتار وتنشر اساساً في المناطق الجافة وشبه الجافة في حوض الفرات والخابور وكذلك في سهل الغاب وغوطة دمشق والسهل الساحلي وهي فعالة وخطرة .

ويكون التملح على شكل قشرة ملحية او يكون تركيباً حبيبياً على سطح التربة او على شكل بلورات ملحية تحت أعماق مختلفة من سطح التربة او بشكل غير بلوري ينتشر في التربة .

وينتج عن زيادة معدن الصوديوم بالنسبة الى كل من المغنزيوم والكالسيوم أو مايشار اليه بقلوية التربة او زيادة التركيز للكربونات والبيكربونات أو زيادة تركيز الأملاح الذائبة .

تتشكل الملوحة في الأراضي تحت تأثير :

- المناخ الجاف / قلة الأمطار – الحرارة المرتفعة – التبخر العالي تراكم الأملاح على السطح – النباتات تنقل الاملاح على السطح وتزيد تركيزها .
- الصرف السيء والطبقات الصماء .
- ارتفاع مستوى الماء الأرضي .
- استعمال مياه رى ملحية وخاصة مياه الآبار .
- رشح مياه البحار والمحيطات والبحيرات المالحة الى الأراضي أو المياه الجوفية .

- إزدياد تركيز (K - Mg - Ca - Na) تلي مركب الادمصاص ويلاحظ إن أملاح الصوديوم تغلب في المراحل الأولى لتشكل الملوحة بينما تتراكم سلفات وكربونات الكالسيوم ببطء لقلة ذوبانها عند إستمرار عملية تبخر الماء في التربة وتركيز الأملاح .

وبالتالي فإن محتوى التربة من المواد العضوية وغير العضوية وقوام وبناء التربة عامل مناخي بالدرجة الأولى . أن التربة معرضة للتدهور نتيجة للأوضاع المناخية وأهم عناصر المناخ المؤدية الى هذا التدهور هي – الجفاف (قلة الأمطار) – سرعات الرياح العالية بالاضافة الى الغزارات الشديدة للأمطار هذه بالاضافة الى عوامل أخرى أهمها سوء إستخدام الأراضي .

3- مشكلة التسميد وآثاره المتبقية :

ازداد في الاونة الأخيرة إستخدام الأسمدة الكيمياوية في زيادة خصوبة التربة إلا أن أثر التسميد العشوائي وغير المتوازن يؤدي الى اختلال نسبة الأملاح في التربة مما يؤدي الى ظهور عيوب في خصوبتها واختلال في التوازن الغذائي .

فالنباتات العالية والكائنات الحية الدقيقة تستفيد من العناصر الغذائية الذائبة في محلول التربة ومن العناصر المدمصة على سطوح الغرويات بعد تحررها الى المحلول الارضي عن طريق التبادل الأيوني أو بالتبادل المباشر بين الكاتيونات المدمصة على سطوح الغرويات والجذور أو الكائنات الحية .

وتحرر العناصر الغذائية الى المحلول أو الى النباتات يتوقف على درجة التشبع بالكاتيون والأيون المرافق ونوع الغروى ونوع النبات وكمية السماد المضاف وتشير النتائج الى أن :

- اسمدة العناصر الكبرى مثل نترات الأمونيوم الكلسي 30٪ (كالينترو) نترات الأمونيوم 33.5٪ اليوريا 46٪ – سلفات البوتاس 50٪ لايترك استعمالها في الزراعة اي اثار جانبية سمية أو خطرة على التربة سوى الإختلال في التوازن الغذائي عند استخدام هذه الأسمدة بشكل عشوائي في سوريا .
- الاسمدة السائلة أو الأسمدة كاملة الذوبان في الماء المستعملة في أجهزة الري بالتنقيط او رشاً على أوراق النباتات فانها تحتوى على بعض العناصر الغذائية الكبرى والصغرى اللازمة لنمو النبات كما يحتوى بعضها على فيتامينات ومنشطات وهي مركبات صناعية مشابهة بالتركيب لمواد يجهزها النبات بكميات قليلة ولاتحتوى هذه الأسمدة المسموح بتداولها على أي مواد ذات تأثير جانبي سمي أو خطر على التربة والنبات والانسان خاصة عند ترشيد أستخدامها .

- ان إستعمال الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية لايمكن أن يسبب أى تلوث للمياه الجوفية أو السطحية نظراً لبطء حركة العنصرين في التربة مع الزمن وبالتالي لاتتوفر إمكانية تسربهما الى المياه السطحية أو الجوفية .

- ان إستعمال الأسمدة الازوتية بكميات كبيرة والسقاية بكميات كبيرة من مياه الري يمكن ان تؤدي الى تسرب (غسيل) جزء من الآزوت الى المياه السطحية في حال قرب مستوى الماء الأرضي من سطح التربة . ولاتشير المعلومات المتوفرة عن استعمال الأسمدة في سوريا انها تسبب أى تلوث للمياه السطحية أو الجوفية .

- ان توزيع الأسمدة وان كانت غير ضارة نسبياً بحد ذاتها في غالب الأحيان دون اتخاذ الإحتياطات الوقائية أو دون التدريب على استخدامها ومراقبتها يؤدي الى استخدامها في الوقت غير المناسب وبتراكيز عالية أو دون اتخاذ الحد الأدنى من تدابير الوقاية يمكن ان يتسبب في حالات تسمم بشرى وبيئي مزمنة وحادة . ويمكن لسوء استخدام الأسمدة الكيميائية ان تقلل بالفعل من الإنتاج بدلاً من تحسن المحاصيل ، أن الأسمدة المعدنية وان كانت فائقة الأهمية في زيادة الإنتاج الزراعي واحياء الأراضي المتدهورة يمكن ان تسبب مشاكل اذا كانت لاتلائم الظروف المحلية للتربة من النترات وان تتلوث الأراضي بملوثات معدنية وان تؤدي مياه الغسيل والانجراف الى تلوث الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية .

1-3 تتلخص الأضرار التي تسببها معامل الشركة للأسمدة على الأراضي المجاورة لها .

- تصاعد الغبار من معمل السوبر فوسفات وانتشاره بكثافة ظاهرة .
- تصاعد الغبار من معمل الأمونيا يوريا وانما بدرجة أقل .
- توضع هذه الأسمدة حسب اتجاه وشدة الرياح في المواقع القريبة من المعامل وتختلف درجات التأثر بغبار معمل السوبر فوسفات خاصة كما يلي :
- غبار كثيف يعيق القيام بتنفيذ اي عمليات زراعية .
- غبار متوسط يؤدي الى حدوث الضرر على النباتات .
- غبار خفيف يؤدي الى حدوث الضرر على النباتات بنسب أقل .

ويؤدى التسميد العشوائي وغير المتوازن الى اختلال في نسبة الأملاح في التربة مما يؤدى الى

ظهور عيوب في خصوبة التربة .

4- مشكلة الغدق الطبيعي والمصطنع :

تظهر هذه المشكلة في بعض المناطق في القطر وهذه المناطق محددة المساحة وغالباً ماتكون التربة فيها طينية ثقيلة وتنتشر هذه المساحات في مناطق الأستقرار الأولى وخاصة في مناطق سهل عكار والغاب ومناطق محددة في القنيطرة ومحافظتي طرطوس واللاذقية ولاتوجد احصائيات رسمية عن المساحات المشغولة بالمستنقعات كما تظهر مشكلة الغدق المصطنع في بعض المناطق المروية بسبب الاخطاء الشائعة في أنظمة الري حيث تعتمد طريقة الرى السطحي والتطويف .

ومشكلة التغدق في سوريا تؤثر على مساحة حوالي 85000 هكتار في سهل الغاب والروج ومناطق المنخفضات (عكار – القنيطرة – طرطوس -- اللاذقية) ومناطق المستنقعات بسبب الاخطاء الشائعة في الري والتطويف .

والتغدق يعني ارتفاع نسبة المياه الأرضية قريباً عن السطح مما يجعل التربة للهواء والماء وتضيق نمو جذور النباتات وقد تتعرض النبتات للأصابة بالامراض كما يؤدى الى زيادة انجراف التربة السطحية .

5- الأمطار الحامضية في الساحل السورى ::

لوحظت في الأونة الأخيرة سلبية على أشجار الزيتون على الساحل السورى مثل نقص العناصر الغذائية وخاصة العناصر النادرة وتدني الإنتاج وكثرة الأصابة بالأمراض الفطرية والحشرية والبكترية .

وبناء عليه اعدت مديرية الأراضي في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي دراسة لمعرفة نوعية الأمطار تبعاً لكثافتها وتاريخ حدوثها وربط مواصفاتها مع الظواهر – المورفولوجية والإنتاجية للأشجار .

وتشير الدراسة الأولية حول نتائج تحليل مياه الامطار في كل من اللاذقية وطرطوس وحمص خلال موسم 1989 – 1990 الى :

– بعض الهطولات بمحافظة اللاذقية كانت ذات رقم حموضة (PH) منخفض /5.2 ، 5.3 ، 5 ضمن تواريخ 9-10/12/1989 و 11 - 12/2/1990 و13/2/1990 كما ان هذه الأمطار قد ترافقت مع منخفضات جوية قادمة من أوربا .

– أرتفاع نسبة الأزوت المعدني لاسيما النشادر (NH_3) في عينات الاطار المدروسة حيث وصل الرقم الى 1.11 جزء بالمليون .

– وجود نسبة مرتفعة نوعاً من الكبريتات (504) في بعض الهطولات خاصة محافظة حمص .

ومن خلال التحليل الرياضي لوحظ ما يلي :

– ان أكثر العناصر أهمية من خلال الصيغ المختبرة هو التفاعل بين الأزوت المعدني لا كمية الهطول المطرى .

– ان تأثير كمية الهطول هو في اتجاه تخفيض رقم الحموضة وجعل الامطار تميل نحو المحامضية .

– ان للازوت المعدني دوراً في جعل رقم الـ(PH) يميل نحو القاعدية .

– يمكن ترتيب تأثير العناصر المدروسة في رقم الـ (PH) كما يلي حيث EC – امطار –

للازوت اثر موجب .

للامطار اثر سالب

للناقلية الكهربائية Ec اثر موجب

1-5- الإستنتاجات :

– ان زيادة المعدلات المطرية وترافقها مع انخفاض رقم الحموضة (PH) قد يفسر سبب ظاهرتي نقص العناصر النادرة ويباس الافرع على كل من الحمضيات والزيتون وهذه النقاط تحتاج الى البحث للتأكد منها حيث ان التجربة اقتصرت على التحليل الكيميائي لعينات الأمطار المجموعة ولم تدخل عناصر الأوراق – التربة .

المياه الجوفية في الدراسة إلا أنه في الموسم القادم من المتوقع ادخال عناصر جديدة في الدراسة.

– نتيجة لما سبق يجعلنا نوجه الانظار الى احتمال تلوث بيئي ذو منشأ محلي ويجعلنا نوجه الانظار الى الخطورة الناجمة عن استعمال مياه الامطار بصورة مباشرة للأستعمالات البشرية مع العلم ان منظمة الصحة العالمية قد بينت الاخطار الناجمة عن زيادة تركيز الازوت المعدني في مياه الشرب وخفضت حدود التراكيز الضارة لعنصر النترات الى (10) ملغ ليتر (مجلة المهندس الزراعي العربي – العدد 25/ لعام 1989 . د. عيسى كبير ص (21) .

6 - المواد المستنفذة لطبقة الأوزون

يتكون الأوزون عادة في طبقة الستراتوسفير التي تقع على ارتفاع يتراوح بين 10 و 40 كيلو متراً فوق سطح الأرض ويتكون الاوزون عندما يتعرض اكسجين الهواء الجوي بتأثير الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس فتنحل بعض جزئياته بتأثير هذه الأشعة الى ذرات نشيطة ثم تتحد بعض هذه الذرات مرة أخرى مع جزئيات الاكسجين مكونة الاوزون .

الأشعة فوق البنفسجية — ذرات أكسجين نشيطة

$$O_2 \xrightarrow{\text{جزيء اكسجين}} O + O$$

$$O + O_2 \longrightarrow O_3$$

ذرة اكسجين نشطة — جزيء اكسجين — جزيء اوزون

ويتم في هذه العملية امتصاص قدر كبير من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن أشعة الشمس فلا يصل منها الى سطح الأرض إلا قدر معتدل لا يؤثر في حياة الكائنات الحية .

وتعتبر اكاسيد النتروجين وغازات الكلوروفلوروكربون من أهم المواد التي تسبب تدمير طبقة الأوزون .

وعندما تتلامس جزئيات الاكاسيد النتروجينية مع جزئيات الازون يحدث بينهما تفاعل كيميائي يؤدي الى تفكيك جزئيات الاوزون وتحويلها الى جزئيات اكسجين مرة اخرى

$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$

اكسيد النتريك — اوزون — ثاني اكسيد النتروجين — اكسيجين

ومن الملاحظ ان هذا التفاعل لايؤدى الى اختفاء اكاسيد النتروجين بل يتحول في هذا التفاعل أحد هذه الاكاسيد وهو اكسيد النتريك الى اكسيد نتروجين آخر وبذلك يستمر فعل هذه الاكاسيد مدة طويلة .

وتشترك مركبات الكلور فلوروكربون مع اكاسيد النتروجين في تدمير طبقة الاوزون وهذه المركبات على قدر كبير من الثبات ولذلك تبقى في الهواء مدة طويلة وتحملها تيارات الهواء الصاعدة في طبقات الجو العليا وقد وجد تركيز محسوس من هذه المركبات على ارتفاع 18 كيلو متراً عن سطح الأرض عند خط الاستواء وعلى ارتفاع نحو 7 كيلو متراً فوق المناطق القطبية .

تتعدد انواع مركبات الكلور فلورو كربون ولكنها جميعاً تحتوي على ذرات من الكلور ومن الفلور وهي في اغلب الأحوال تعتبر مشتقات هالوجينية لبعض المركبات الاليفانية ذات الوزن الجزئي الصغير وبعض هذه المركبات قد تحتوي على ذرة واحدة من الفلور مثل الفريون -11 $CFCL_3$ وبعضها يحوى اكثر من ذرة من الفلور مثل الفريون - 12 $CF_2\ CL_2$ والفوران -114 $CF_2\ CL_2 + CF_2\ CL$ واغلب هذه المواد هي غازات في درجات الحرارة العادية وتسيل بسهولة تحت الضغط ولذلك فهي تستعمل بكثرة في اجهزة التبريد مثل الثلاجات المنزلية كما تستعمل كمواد دافعة في عبوات الايروسول التي تحمل بعض المبيدات او بعض مواد تصفيف الشعر او ازالة روائح العرق وبذلك ينتشر استعمالها في كل مكان ويؤدي الافراط في استعمال عبوات الايروسول الى انتشار هذه المركبات في كل مكان كما ان احراق النفايات المنزلية احتراق غير كامل يؤدي الى انتشار التلوث بمركبات الكلوروفلوروكربون وعندما تنتشر هذه المركبات في الهواء تحملها تيارات الهواء الصاعدة الى الطبقات العليا وتنحل بعض جزئيات الكلوروفلوروكربون بتأثير اشعة الشمس فوق البنفسيجة القوية في طبقات الجو العليا معطية بعض ذرات الكلور النشيط التي تتفاعل بعد ذلك مع الاوزون.

تكوين $CF_2\ CL + CL$ ضوء الشمس $CE_2\ CL_2 +$
Freon - 12

الكلور النشيط $CF_2\ CL + O \rightarrow CF_2\ O + CL$

تفكيك جزئيات الاوزون $CL + O_2 \rightarrow CLO + O_2$

$CLO + O \rightarrow CL + O_2$

ومن المعتقد حسب دراسات عالمية ان مركب الكلور يزداد CLO في طبقات الجو العليا وهو واحد من اهم المواد المسببة لتفكيك جزئيات الاوزون ويتكون هذا المركب من تحلل جزئيات مركبات الكلوروفلوروكربون التي يطلقها الانسان كل يوم في الهواء. وتقدر كميات الكلوروفلوروكربون التي تنطلق الى الجو كل عام بما يزيد عن مليون طن.

اذ عندما تصعد هذه الغازات في طبقات الجو العليا وتتعرض الى الاشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس تنحل جزئياتها بطريقة خاصة معطية ذرات نشيطة من الكلوركما رأينا سابقاً وتقوم هذه الذرات بمهاجمة جزئيات الاوزون وتحولها الى اكسجين وبذلك تساعد هذه المركبات على تدمير طبقة الاوزون.

7- السمية:

أي زيادة تركيز العناصر السامة في التربة لتزايد نسب عناصر الصوديوم والكلور والبورون وغيرها من المواد السامة الاخرى او زيادة تركيز الحموضة او نقص التشبع القلوي.

والسمية بخلاف التملح والصودية تكون نتيجة وجود مخلفات المدن والمصانع والمواد المشعة او الزيتية وسمية العناصر الثقيلة المتكونة من بعض انواع الصخور كالسربنين.

ومع تطوير طرق التحليل الكيمائي واتقان وسائلها اكتشف تدريجياً اننا نعيش في بيئة اصبح فيها وجود الرواسب الكيمائية السامة امراً عادياً وتركيز العناصر الثقيلة في بعض المحاصيل الزراعية المروية بمياه الصرف الصحي واضحة خاصة الكادميوم، النيكل الكروميوم والخارصين. وقد دلت نتائج تحليل بعض المحاصيل المروية بهذه المياه على ان هناك تراكم بالنسبة للنيكل والرصاص في الاوراق اكثر من بذور الفول ولوحظ تراكم بالنسبة لبذور الشعير يصل الى 16،5 جزء بالمليون والكادميوم بحيث اصبح قريباً من معدلات الصحة العالمية التي تؤثر على صحة الانسان وقد لوحظ تراكم الكادميوم في الشعير اكثر منه في القمح ودلت النتائج بان البرقوق الاصفر يتم تراكم الرصاص فيه اكثر من البرقوق الاسود والعكس صحيح بالنسبة للثمار وثمار الخوخ وجد انها تحتوي على اكبر معدل تركيز بالنسبة للرصاص حيث يصل الى 8،8 مليغرام/كيلوجرام وتراكم الرصاص في ثمار الرمان اكثر مقارنة بالازهار والاوراق حيث يصل في الثمار الى 12،6 ملغ/كيلوجرام وتحتوي ثمار التين على معدل تركيز من الكادميوم اكثر منه مقارنة بثمار الرمان الذي يصل في الحالة الأولى 0،92 مليجرام/كيلوجرام وفي الاخيرة يصل الى 1،44 مليجرام/كيلوجرام واعلى معدل لتراكم الكادميوم هو في ثمار الطماطم حيث يصل الى 2،82 مليجرام/كيلوجرام. اما درنات البطاطا فتحتوى على 0،28 مليجرام/كيلوجرام من الكادميوم بينما يصل تركيز الرصاص الى 3،1 مليجرام/كيلوجرام.

ويبرز الاثر الايوني للاملاح كمايلي:

- CL^- اكثر سمية من $So_4^{=}$ ذو اثر خاص على اقلال عمليات التمثيل الضوئي الدراق مثلاً اكبر منه في البطاطا.

- $So_4^{=}$ اكثر سمية من الكلور للشوندر عائد الى عدم التوازن في امتصاص الكاتيونات.

- HCO_3^- تتوقف على CO_2 ، pH تسبب اصفراراً عاماً للنبات بعض النباتات حساسة (كالفاصوليا) وبعضها مقاوم (كالشوندر) يؤثر على الامتصاص النباتي وعلى التحول الغذائي للعناصر الاساسية.

NO_3^- سامة عند تراكمها كالكلور والسلفات.

$CO_3^{=}$ سامة جداً للنبات – يرتبط أثره برقم pH واثر oH وجوده دليل ظروف غير مناسبة (Na مدمص – سوء تهوية – رداءة بناء).

Ca^{++} – Mg^{++} الزائد سام. يؤثر على تكوين بكتينات الكالسيوم في جذور الخلايا اكثر سمية من Na^+ لنبات الكتان والشعير – مرتبط يحد من امتصاص K^+ ويقلل بذلك من انتاج الجذور والفاصوليا.

مستوى الكفاية والسمية للعناصر الغذائية

الرقم	العناصر	مستوى الكفاية	مستوى السمية
1	N آزوت كلي	3,75 – 4,5 ٪ بالاف	–
2	P اولسن	10 – 15 جزء/مليون P.P.M	–
3	K بوتاس كلي	1,71 – 2,25 ٪ ذائب – 400	–
4	Ca كلي	P.P.M متبادل	–
5	Mg كلي	0,21 – 0,5 ٪	–
6	S كلي	0,21 – 0,40 ٪	–
7	Fe	0,15 – 0,5 ٪	P.P.M 12 <
8	Mn	4 – 12 جزء/مليون DTPA	P.P.M 12 <
9	cu	4 – 12 P.P.M	P.P.M 2 <
10	Zn	0,2 – 1 P.P.M	P.P.M (42) <
11	B	(1 – 4) P.P.M	P.P.M 2 <
12	Mo	1 – 2 P.P.M ذائب بالماء الساخن	P.P.M 5 <
13	cl	1 – 5 P.P.M	P.P.M 10 <
14	Na	< 5 مليمكافئ/لتر عجينة	E.S.P 10 <
15	Ec	E.S.P 10 >	4 < مليموز/سم
		0 – 4 مليموز/سم	

تركيب بعض العناصر الثقيلة في التربة الزراعية ملغ/كغ تربة/ المروية بمياه الصرف الصحي

العنصر	التربة الملوثة	التربة التي تحتاج لدراسة أكثر	التربة الغير ملوثة
الرصاص	600	150	50
الكادميوم	20	5	1
النيكل	500	100	50
الكروم	800	250	150
الزئبق	10		0.5

بعض الخصائص الكيميائية لمياه بردى الملوثه والمستخدمة في الزراعة

0.24 Ni	0.035 cu	163 HCo_3^-	9 Mg	7.16 pH
0.202 cu	0.031 Mn	- Co_3^-	6 K	0.435 Ec
+ Pb		0.96 Fe	38 cl	30 Na
0.032 B	0.003 cd	0.10 Zn	110 So_4^-	86 ca

نوعية المياه وتاثيرها السلبي على النبات والتربة

نوعية المياه	عديمة التاثير	متوسطة التاثير	شديدة التاثير
الملوحة Ec	0.75 >	3 – 0.75	3 <
النفاذية ← Fc	0.5 <	0.2 – 0.5	0.2 >
مخاطر الصوديوم في (ADJSAR)			
اتربة مونتموريللينت	6 >	9 – 6	9 <
= الاليت	8 >	16 – 8	16 <
= النيرميكوليت والكادولينيت واكاسيد الحديد والالومنيوم	16 >	24 – 16	24 <

السـمية

الصوديوم ADJSAR	3 >	9 – 3	9 <
الكلورمول/م3	4 >	10 – 4	10 <
البرون ملغ/ل	0.75 >	2 – 0.75	2 <
الكلور الممتص/والجذور ملغ/ل	142 >	355 – 142	355 <
= عـ/ط الاوراق ملغ/ل	106 >	–	106 <
تأثيرات متنوعة			
نترات ملغ/ل	5 >	30 – 5	30 <
بيكربونات حول/م2	1.5 >	8.5 – 1.5	8.5 <
= عـ/ط الاوراق ملغ/ل	90 >	520 – 90	520 <
pH المعدل الطبيعي	(8.4 – 6.5) >		

معايير التلوث لمياه الري للاغراض الزراعية

الرقم	العناصـــــــر	الحد الحرج لمياه الري (مياة)
1	الناقلية الكهربائية Ec	3 > مليموز/سم
2	نسبة الصوديوم المتبادل المعدلة	9 > S A R
3	كلوريد	355 > P.P.M
4	بورون	0.75 > P.P.M
5	امونيوم	30 > P.P.M
6	نترات	30 > P.P.M
7	بيكربونات	520 > P.P.M
8	pH	8.4 > P.P.M
9	الومنيوم	20 > P.P.M
10	زرنيخ	2 > P.P.M
11	بيرلليتيم	0.5 > P.P.M
12	كادميوم	0.5 > P.P.M
13	كروميوم	0.1 > P.P.M
14	كوبالت	0.05 > P.P.M
15	نحاس	0.2 > P.P.M
16	فلوريد	1 > P.P.M
17	حديد	5 > P.P.M
18	رصاص	5 > P.P.M
19	كيثيوم	2.5 > P.P.M
20	منجنيز	0.2 > P.P.M
21	مولبيرنوم	0.01 > P.P.M
22	نيكل	0.2 > P.P.M
23	فانديوم	0.1 > P.P.M
24	سيلينيوم	0.2 > P.P.M
25	زنك	2 > P.P.M

معايير تقييم تلوث التربة

الطريقة الامريكية في تصنيف الاتربة المالحة والقلوية

نوع التربة	EC ملليموز/سم	الصوديوم المتبادل	pH
تربة غير مالحة وغير قلوية	4 >	15 >	8.5 >
تربة مالحة وغير قلوية	4 <	15 >	8.5 >
تربة قلوية وغير مالحة	4 >	15 <	8.5 <
تربة مالحة وقلوية	4 <	15 <	8.5 >

جدول مستويات تلائم المحاصيل المختلفة لملوحة المياه والتربة

المحصول	حالة الانتاج							
	٪100 ECW	ECE	٪90 ECW	Ece	٪75 ECW	Ece	٪50 ECW	Ece
شعير	3,5	8	6,7	10	8,7	13	12	18
قطن	5,1	8,7	6,4	9,6	8,4	13	12	17
الذره	1,1	1,7	1,7	2,5	2,5	3,8	4,9	5,9
الرز	2	3	2,6	3,8	3,4	5,1	4,8	7,2
الشوندر سكري	4,7	7	5,8	8,7	7,5	11	10	15
القمح	4	6	4,9	7,4	6,4	9,5	8,7	13
الفاصوليا	0,7	1	1	1,5	1,5	2,8	2,4	3,6
الملفوف	1,2	1,8	1,9	2,8	2,9	4,4	4,6	7
الجزر	0,7	1	1,1	1,7	1,9	2,8	3,1	46
الخيار	1,7	2,5	2,3	3,3	2,9	4,4	4,2	6,3
الخس	0,9	1,3	1,4	2,1	2,1	3,2	3,4	5,2
البصل	0,8	1,2	1,2	1,8	1,8	2,8	2,9	4,3
الفليفلة	1	1,5	1,5	2,2	2,2	2,3	3,4	5,1
السابنخ	1,3	2	2,2	3,3	3,5	5,3	5,7	8,6
البندورة	1,7	2,5	2,3	3,5	5,4	5	5	7,6
اللوز	1	1,5	1,4	2	1,9	2,8	2,7	4,1
التفاح والاجاص	1	1,7	1,6	2,3	3,2	3,3	3,2	4,8
المشمش	1,1	1,6	1,3	2	1,8	2,6	2,5	3,7
الكرمة	1	1,5	1,7	2,5	2,7	4,1	4,5	6,7
الليمون والجوز	1,1	1,7	1,6	2,3	2,2	3,3	4,2	4,8
البرتقال	1,1	1,7	1,6	2,3	2,2	3,2	3,2	4,8
الدراق	1,1	1,7	1,4	2,2	1,9	2,9	2,7	4,1
الفريز	0,7	1	0.9	1,3	1,2	1,8	1,7	2,5

Ecw التوصيل الكهربائي لمياه الري. مليموز/سم (الملوحة)

Ece التوصيل الكهربائي لعجينة التربة المشبعة، مليموز/سم (الملوحة)

8- مكافحة تلوث التربة:

8-1 النشاط الحيوي ومكافحة التلوث:

- يوجد وسائل اخرى لزيادة خصوبة التربة هي:

الاستغلال العلمي والصحيح وبصورة كاملة لخصوبة التربة الذاتية وزيادة نشاطها عن طريق توفير العوامل اللازمة لتكاثرها ونشاطها الحيوي.

- اكبر مصنع في العالم (جهاز تنقية) لوقاية البيئة من التلوث من المواد الصناعية المطروحة من قبل المنشآت الصناعية يعتبر التربة والمسطحات المائية والسبب في ذلك هو وجود الكائنات الحية الدقيقة التي لولا وجودها لما كانت هناك حياة على وجه الكرة الارضية.

ان نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة تعود على الاقتصاد الزراعي بالفوائد الكبيرة فهي:

- تؤدي الى انتاج كبير من الاسمدة الآزوتية الضرورية للنبات وذلك بالاستغلال العلمي السليم وبصورة كاملة لخصوبة التربة الذاتية بتوجيهه نشاط (الكائنات الحية الدقيقة الموجودة اصلاً بالتربة بتوفير الشروط اللازمة لتكاثرها ونشاطها الحيوي.

مما يؤدي الى التقليل من استخدام الاسمدة الكيميائية وبالتالي الى التقليل من كلفة الانتاج للمحاصيل.

- الكائنات الحية الدقيقة تخفف من تلوث التربة بالمواد الكيميائية فهي المسؤولة عن تثبيت 85 – 95 مليون طن آزوت حيوي وتقدمه للنبات بالمقارنة مع 14.5 مليون طن آزوت تقدمه مصانع الاسمده الكيميائية في العالم.

- ان وجود النشاط الحيوي الموجه توجيهاً صحيحاً بالتربة والمسطحات المائية يعتبر منقي وحامي للبيئة من التلوث بالمواد الكيميائية الصناعية المطروحة من المنشآت الصناعية.

- تفكيك مواد المكافحة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

- التحولات الفعلية للمركبات الكيميائية للتربة بفعل الكائنات الحية مع الاخذ بعين الاعتبار الاختلافات الكمية والنوعية للكائنات الحية الدقيقة والمرتبطة بدورات العناصر.

8-2 استصلاح الاراضي المالحة:

انشاء شبكة مصارف ذات فعالية.

- دراسة علمية وواقعية لنظم الري وطرقة بحيث تعمل على زيادة كفاءة توصيل المياه للحقول وزيادة كفاءة اضافة الماء للمزروعات مع اعطاء الاحتياج المائي الأمثل للمحاصيل الحقلية.

3-8 مكافحة تلوث التربة:

- ايقاف خروج الاراضي الزراعية بسبب الملوحة – استصلاح الاراضي المالحة.
- التوسع في عمليات التشجير المثمر والحراجي.
- اقامة محميات بيئية زراعية.
- الحفاظ على التربة من التدهور والانجراف.
- تجفيف المستنقعات.
- ترشيد استعمال الاسمدة.
- ترشيد استعمال المبيدات.
- وقف زحف الرمال.
- استصلاح وتحسين ادارة الاراضي الجبسية.
- معالجة مياه المجارير والاستفادة منها في الري.
- معالجة المخلفات السائلة والناتجة عن الصناعة.
- معالجة المخلفات الصلبة المنزلية والصناعية.
- معالجة القمامة واعادة الاستفادة منها.
- معالجة تصريف مياه الامطار واعادة الاستفادة منها.
- معالجة الغبار الناجمة عن الانجراف الريحي.
- معالجة تلوث مياه الري.
- معالجة انتشار الجرذان.
- معالجة اسباب انتشار الامراض التي تنقلها مياه الري والصرف في مشاريع الري الزراعي.
- معالجة هجرة اهل الريف الى المدينة.
- وهذه المعالجات سهلة الحل الا انها تحتاج الى تطبيق القوانين والانظمة النافذة.

- اجراء قياسات مستمرة للتغيرات التي تطرأ على الهواء والماء والتربة والغطاء النباتي.
- سن تشرعيات جديدة لصيانة الموارد الطبيعية.
- تعاون كافة اجهزة الدولة المهتمة بالتلوث والمواطنين لحلها.
- ان استمرار مقدرة الموارد على الوفاء باحتياجات التنمية هي من مسؤولية الدولة والفرد وإن وقاية البيئة من التلوث والتصحر والتدهور أقل كلفة وأيسر تنفيذاً وأجدى نفعاً من اصلاحها فيما بعد.

9- المقترحات:

وضع مشاريع تمول داخلياً أو دولياً وتدعم بالاعتمادات والامكانيات المادية والبشرية ووسائط النقل اللازمة لتنفيذ البرامج التالية:

1- الادارة السليمة بيئياً للنفايات الصلبة ومخلفات الصرف الصحي.
2- الادارة السليمة بيئياً للمواد الكيميائية السمية.
3- الادارة السليمة بيئياً في مجال معالجة مشكلة التلوث وترشيد استخدام الاسمدة والمبيدات.
4- الادارة السليمة بيئياً في مجال معالجة مشكلة الجفاف.
5- الادارة السليمة بيئياً في مجال معالجة مشكلة الصقيع.
6- الادارة السليمة بيئياً في مجال معالجة مشكلة التملح والتغدق.
7- الادارة السليمة بيئياً في مجال ادارة الموارد وحماية التربة واستخدام الاراضي.
8- الادارة السليمة بيئياً في مجال ترشيد استخدام المياه.

الادارة السليمة بيئياً للمواد الكيميائية والسمية:

تهدف الى تنفيذ بحوث ودراسات حول:

1- تقييم المخاطر – الرصد البيئي.
2- التصنيف – جمع المعلومات ونشرها وتبادلها – السجلات.
3- الحد من المخاطر ووضع سياسة للمعالجة – واصلاح مواقع التلوث – الطوارئ.
4- تطبيق التقنية العلمية الحديثة وتأمين الوسائل لها.

5- منع الاتجار غير المشروع – وضع مبادئ للاتجار بالمواد الكيميائية السمية.

6- الوصول الى الأمان الكيميائي.

7- توفير القدرات والخبرات والطاقات.

8- الوعي – التدريب – التثقيف.

9- التوازن بين هوية المكون الكيميائي وسرية تصنيعة.

10- المعايير لاولويات المواد الكيميائية ذات الاهمية.

11- معايير تقييم مستوى التعرض للاخطار.

12- مراكز مراقبة السمية – مراكز للطوارئ.

13- التشريع الخاص بالاستيراد والتصدير والرصد والمراقبة.

14- الممارسات الزراعية الحيوية البديلة لاستعمال المواد الكيميائية الزراعية.

15- البحوث والاختبارات الخاصة بمستوى الامان الكيميائي وبغية تحسين اساليب التقييم من اجل ايجاد اطار مشترك لتقييم المخاطر وتحسين اجراءات استعمال البيانات للافادة منها في وضع القرار وتقرير البحوث المتعلقة بالبدائل المأمونة وتشجيع الدراسات الايكولوجية السمية بغية تقييم مخاطر المواد الكيميائية على البيئة.

الادارة السليمة بيئياً في مجال معالجة التلوث:

تعاني أغلب المحافظات من مجموعة من المشاكل البيئية التي تنعكس مباشرة على الموارد الطبيعية المتجددة من تربة – مياه – نبات – هواء من حيث انتاجيتها ونوعية الانتاج من جهة وعلى صحة المواطنين ونوعية حياتهم من جهة ثانية.

وبرزت مشكلة تلوث التربة والمياه بعد التطور الصناعي حيث اقيمت المنشآت الصناعية على اطراف الانهار والبحيرات للاستفادة من مياهها وطرح مخلفاتها الصلبة والسائلة بما تحمله من ملوثات في مياهها حيث تستعمل تلك المياه بشكل كبير في تربية الاسماك والري الزراعي.

وان وجود عنصراً او اكثر من الملوثات في التربة او المياه وبتركيز معين ولزمن كاف يجعله ضاراً بالانسان والحيوان والنبات فيما اذا وصل اليهم.

- وتهدف الدراسة الى تقييم المخاطر التي قد تسببها هذه المواد وتقدير اثارها السامة بصحة الانسان والبيئة الزراعية وحصر اهم المشاكل البيئية في التربة الزراعية ومياه الري.

1- المسح البيئي الشامل لاماكن التلوث (مسح اولي لاماكن التلوث - تحديد نوع التلوث الحيوي والكيميائي والفيزيائي - تحليل بعض العينات (تربة - نبات - مياه) لتحديد نوع الملوثات ونسبة محتواها ومدى مطابقتها مع الحدود الدولية المسموح بها.

2- انشاء محطات رصد ومراكز مراقبة ومخابر تحليل بيئية.

3- رصد ومراقبة وقياس دراسة الاثر المتبقي والتراكم.

- للاسمدة والمخصبات واثرها على المحصول والمجال الحيوي.

- للمبيدات الحشرية والفطرية والجرثومية والفيروسية.

4- وضع تشريعات ومعايير التلوث وتحديد مستوى الكفاية والسمية والحد الحرج للاستعمال.

5- تقييم المخاطر التي قد تسببها الملوثات المتراكمة والمتبقية.

6- الحد من الاستخدام العشوائي للملوثات.

7- الارشاد والتوعية.

8- بنك المعلومات.

9- معالجة التلوث.

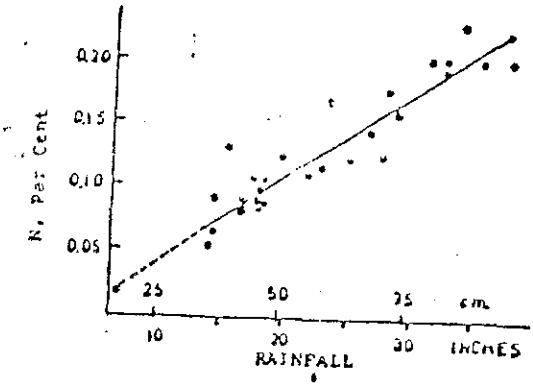


Fig 1 - Nitrogen-rainfall function for loessial soils to a depth of 10 in.

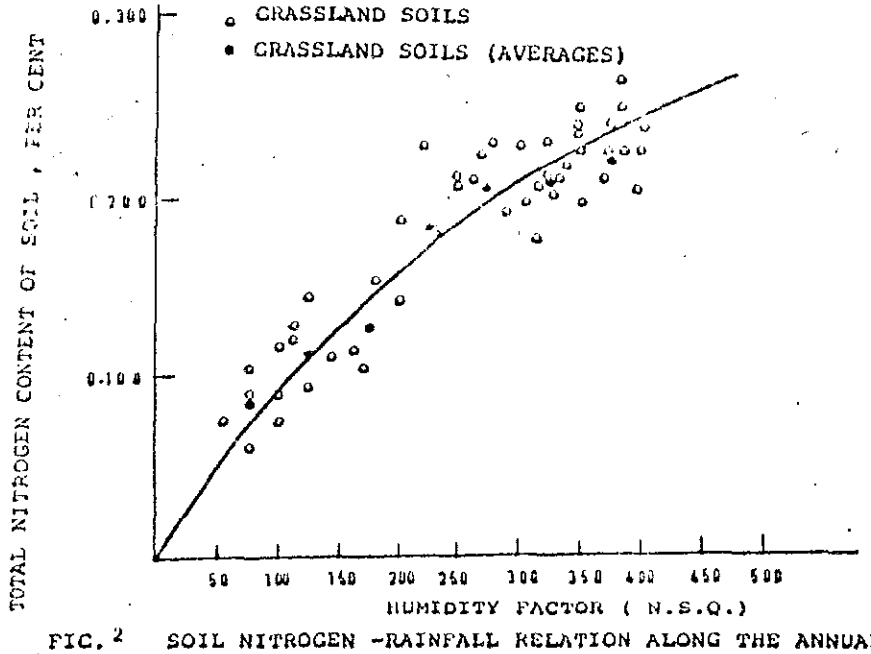


FIG. 2 SOIL NITROGEN -RAINFALL RELATION ALONG THE ANNUAL ISOTHERM OF 11

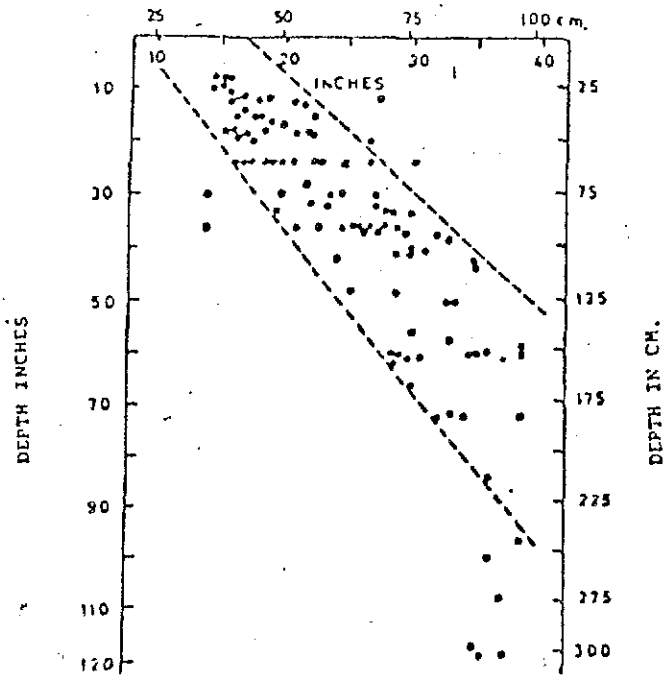


Fig 3 - Relation between depth of carbonate accumulation and rainfall in loessial soils.

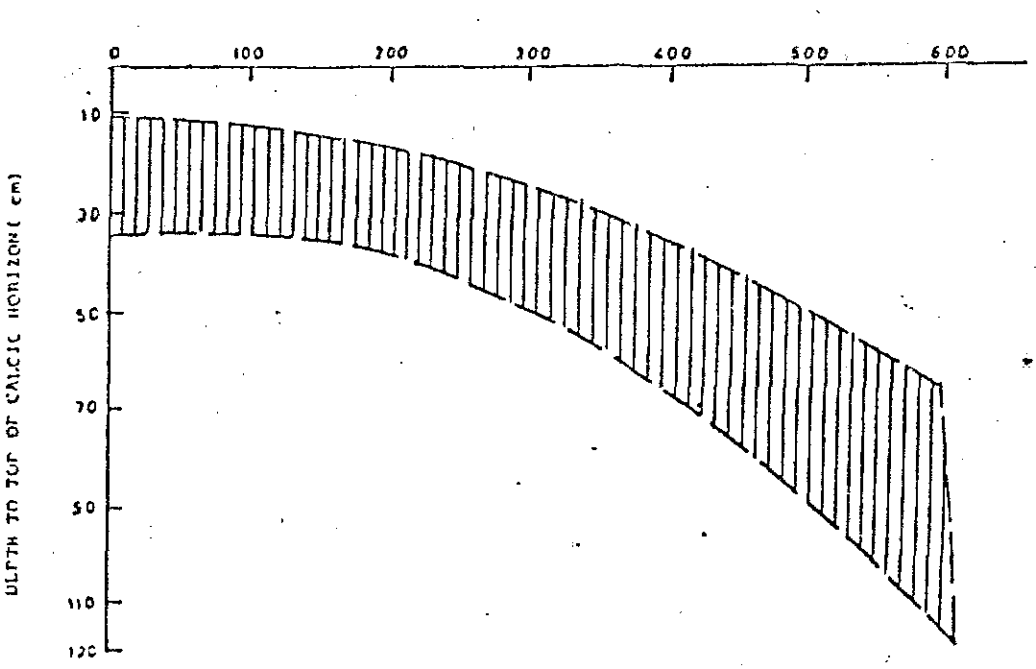
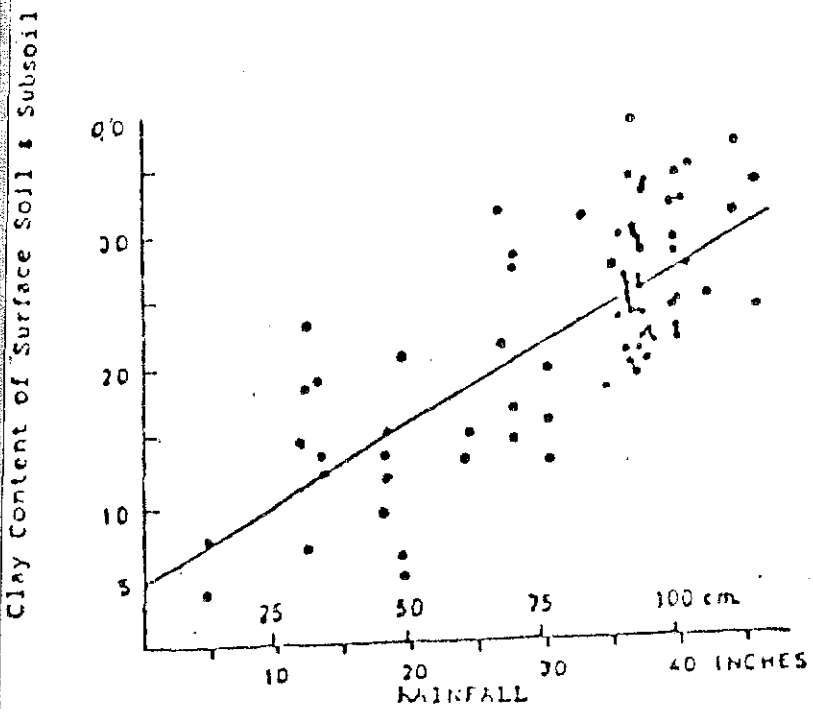


Fig. 4 - Depth to the calcic horizon as a function of mean annual precipitati
The general form of the statistically significant function (n=63) is
y = a - bx



Average clay content to a depth of 40 in. of soils derived from various parent materials. Mean annual temperature 52 to 56°F.

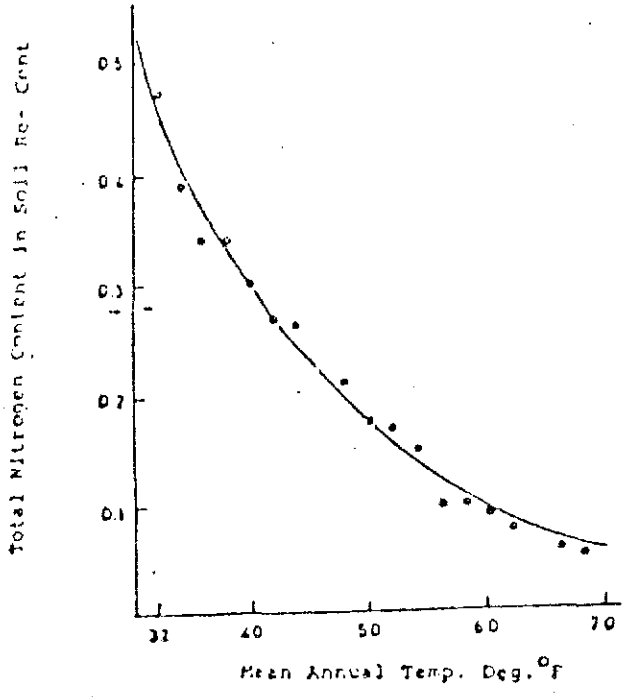


Fig.7 Showing average total nitrogen content of the soil as related to the mean annual temperature in the semihumid region.

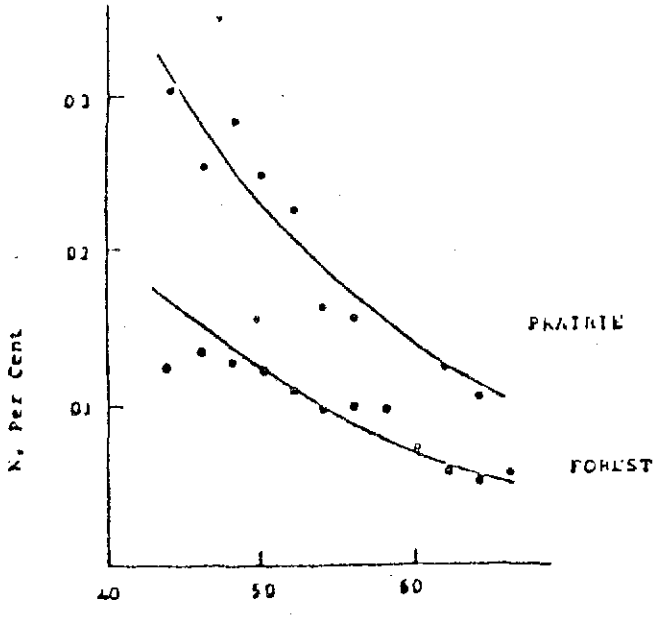
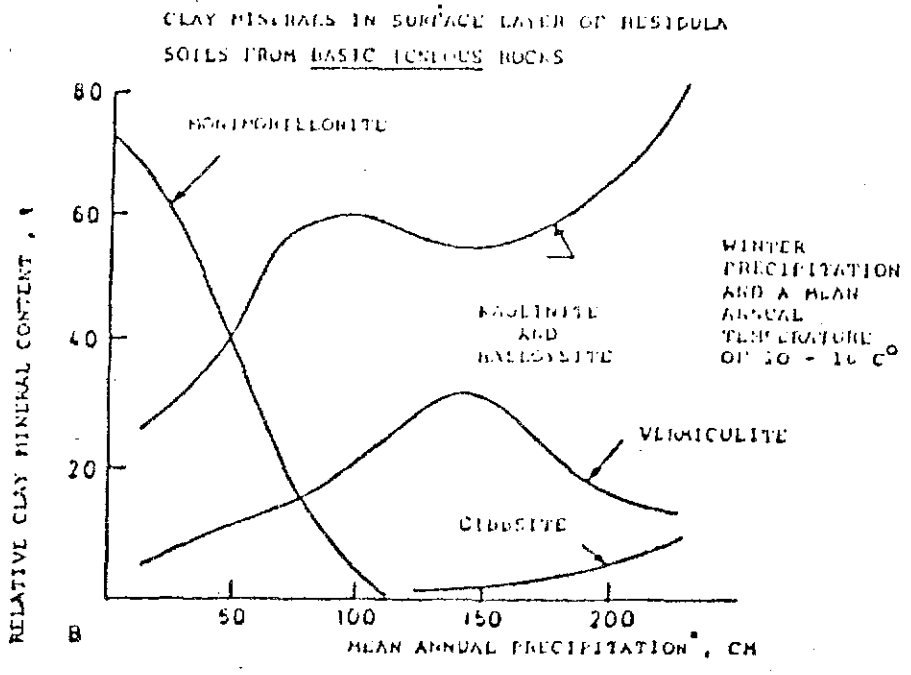


Fig 8 - Nitrogen- temperature relation in humid grassland (upper curve) and humid timber soils for silt loams.



CLAY- MINERAL FORMATION AND DISTRIBUTION AS FUNCTION OF PRECIPITATION

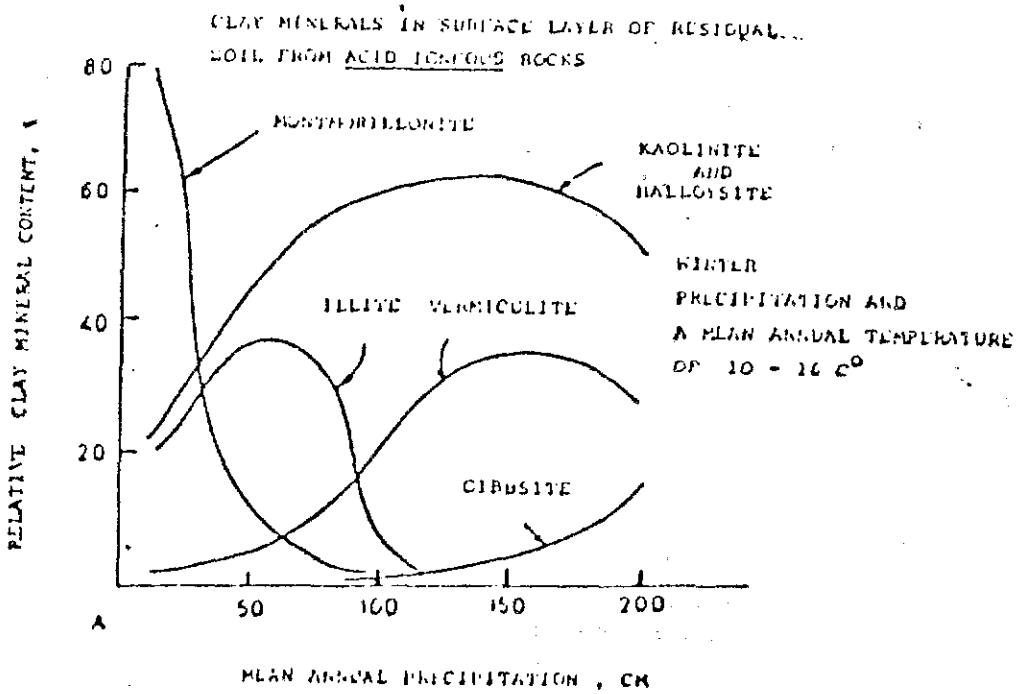


Fig. 6

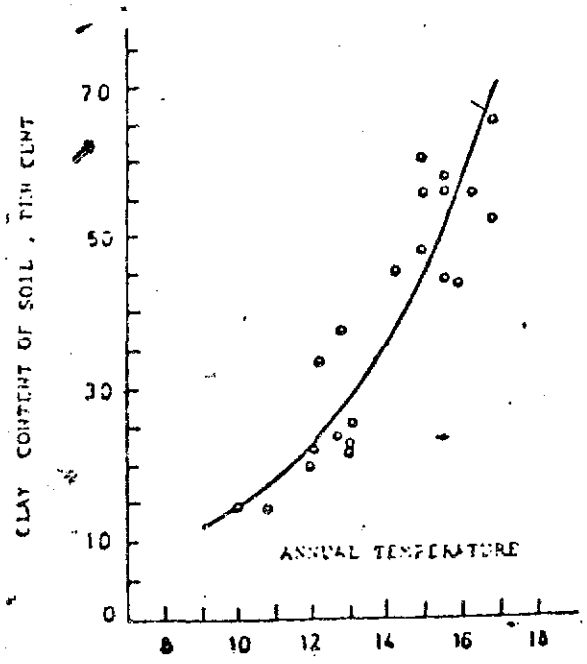


FIG 9 CLAY-TEMPERATURE FUNCTION FOR SOILS DERIVED FROM BASIC ROCKS. DATA ADJUSTED TO CONSTANT MOISTURE EXPRESSED AS NS QUOTIENT 400

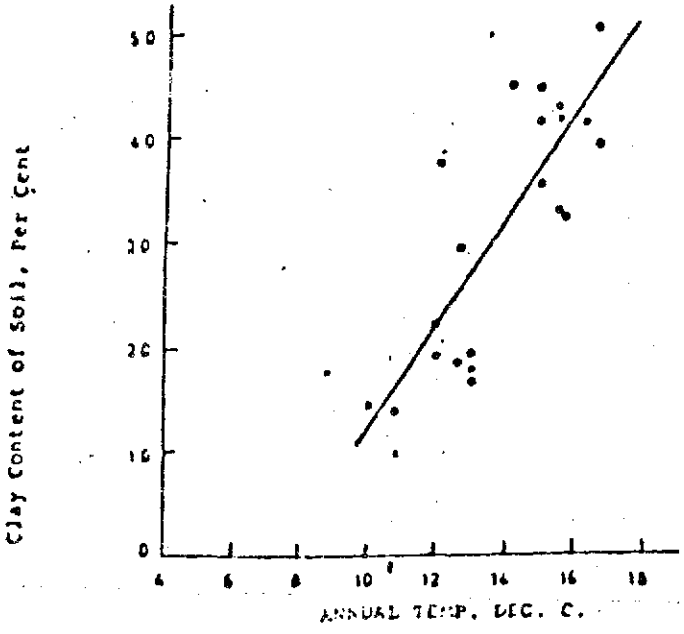


Fig. 10- The clay content of soils derived from basic rocks varies in an orderly manner from north (low temperatures) to south (high temperatures). (soil profile to a depth of 40 in).

برامج مكافحة التصحر والتقليل من آثار الجفاف في خطط التنمية

اعداد المهندس عبدالخالق أسعد
مدير البادية بوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي
الجمهورية العربية السورية

المقدمة:

يقع القطر العربي السوري على الساحل الشرقي للبحر الابيض المتوسط وتبلغ مساحَته الاجمالية 18518 ألف هكتار، يحده من الغرب البحر الابيض المتوسط ومن الجنوب لبنان وفلسطين ومن الشرق العراق ومن الشمال تركيا.

يسود سوريا المناخ الخاص بالبحر الابيض المتوسط والمتصف بشتاء ممطر وصيف حار، قسمت على أساسه الاراضي السورية من الناحية الزراعية الى خمسة مناطق استقرار تعتبر كمية الهطول العامل المحدد في هذا التقسيم:

1- منطقة الاستقرار الزراعي الاولى:

يتراوح معدل الامطار فيها أكثر من 350 ملم وتبلغ مساحتها 2698 ألف هكتار وتشكل 14،6 ٪ من اجمالي مساحة القطر.

2- منطقة الاستقرار الزراعي الثانية:

يتراوح معدل أمطارها بين 250 – 350 ملم سنوياً يزرع الشعير والقمح والبقوليات والمحاصيل الصيفية وتبلغ مساحتها 2473 ألف هكتار وتشكل 13،4 ٪ من مساحة القطر.

3- منطقة الاستقرار الزراعي الثالثة:

معدل أمطارها يزيد عن 250 ملم سنوياً ومحصولها الرئيسي الشعير وقد تزرع البقوليات وتبلغ مساحتها 1306 ألف هكتار وتشكل 7،1 ٪ من مساحة القطر.

4- منطقة الاستقرار الزراعي الرابعة (الهامشية):

يتراوح معدل أمطارها بين 200 – 250 ملم سنوياً ولا تصلح الا لزراعة الشعير أو المراعي الدائمة وتبلغ مساحتها 1833 ألف هكتار وتشكل 9،8 ٪ من مساحة القطر.

5- منطقة الاستقرار الخامسة (البادية والسهوب):

وهي كل ماتبقى من اراضي القطر وهذه لا تصلح للزراعة البعلية وتبلغ مساحتها 10،218 ألف هكتار وتشكل 55،1 ٪ من مساحة القطر.

- السكان:

تزايد عدد السكان في القطر العربي السوري من 4،680 مليون نسمة عام 1961 الي 14 مليون نسمة عام 1992 وفق معدل تزايد يقدر وسطياً بحو 3،3 ٪ سنوياً وينتظر أن يستمر هذا المعدل المرتفع في التزايد السكاني حتى عام 2000 ويقدر أن يصبح عدد سكان سوريا آنذاك حوالي 18 مليون نسمة، ويعتبر قطاع الزراعة من أهم القطاعات تأثيراً في الدخل القومي وبتوزيع الانتاج المحلي الاجمالي على قطاعات الاقتصاد الوطني لعامي 1987 - 1988 حسب الجدول التالي:

القطاع	1987 القيمة	النسبة	1988 القيمة	النسبة	معدل النمو 1988-87
الزراعة والغابات والاسماك	44302	21،7	54035	23،9	22،0
الصناعة الاستراتيجية	5485	4،7	13565	6،1	147،3
الصناعة التحويلية	47805	23،4	47935	21،2	0،3
الكهرباء والماء	2664	1،3	2715	1،2	1،9
البناء والتشييد	18584	9،1	15150	6،7	18،5
التجارة	33046	16،2	35270	15،6	6،7
النقل والمواصلات والتخزين	18198	8،9	20125	8،9	10،6
المال والتأمين والعقارات	5953	2،9	6105	2،7	2،6
الخدمات الجماعية والاجتماعي والشخصية	28256	13،8	31200	13،8	10،4
المجموع	2042333	100،0	226011	100،0	10،7

الانتاج المحلي الاجمالي حسب القطاعات الاقتصادية بالاسعار الجارية القيمة بملايين الليرات.

وفي هذا المجال لابد من تقييم لمسار التنمية الزراعية خلال العقدين الماضيين لقد تطور الانتاج الزراعي بشكل ملحوظ خلال الاعوام الاربعة الاخيرة لمتوسط المفترة (1985 – 1989) بالرغم من تعرض الفترة المذكورة لموسمين جافين هما 1987 و 1988 علماً أن 85 ٪ من المساحات المزروعة بالقطر تعتمد على مياه الامطار وقد بلغ المتوسط السنوي لانتاج أهم المحاصيل خلال الفترات التالية كالتالي:

اسم المنتج	الوحدة	متوسط الفترة 1974/1970	متوسط الفترة 1989/1985
متوسط انتاج القمح	ألف طن	1100	1685
" " القمح	" "	393	1108
" " العدس	" "	70	83.5
" " الذرة الصفراء	" "	13	81
" " القطن	" "	400	432
" " الشوندر السكري	" "	200	411
" " التبغ	" "	9.4	16.5
" " البطاطا	" "	94.4	345.2
" " الزيتون	" "	130.4	207.2
" " العنب	" "	204	482
" " التفاح	" "	36	260
" " الحمضيات	" "	7	204
" " اللحم الاحمر	" "	غير متاح	135
" " الابيض	" "	" "	72
" " الحليب	" "	449	1163

وقد زاد انتاج معظم المنتجات الزراعية الرئيسية كالقمح والشعير واللحم الابيض واللحم الاحمر

والحليب والبيض والذرة الصفراء الخضراوات والفواكه وقد تحقق فائض للتصدير من البقوليات الغذائية واللحم الابيض والبيض والخضراوات والفواكه ويمكن تحقيق فائض من الشعير للتصديرفي السنوات العادية حيث زادت المساحات المخصصة لزراعة الشعير وبلغت متوسط موسمي (1988/1989/1990) بحدود 2850 ألف هكتار مقابل 1844 ألف هكتار لعام 1987.

ان زيادة المساحة المزروعة بالاعلاف الخضراء لتوفير احتياجات الثروة الغنمية من 43 ألف هكتار عام 1984 الى 85 ألف هكتار عام 1989 بالاضافة الى زيادة انتاج الذرة الصفراء من 13 ألف طن لمتوسط الفترة الاولى الى 81 ألف طن لمتوسط الفترة الثانية (رغم شح المياه في عام 1989).

- زاد عدد الابقار في السنوات الاخيرة من 700 ألف رأس من عام 1984 الى 804 ألف رأس عام 1989 وعدد الاغنام من 12693 ألف رأس من عام 1984 الى 14010 ألف رأس وبقي قطيع الماعز بحدود 1060 ألف رأس، وتجدر الاشارة الى أنه كان عدد الابقار المحلية ضعيفة الانتاج بحدود 421 ألف رأس انخفض الى 292 ألف رأس عام 1989 وتم الاستعاضة عنه بأبقار بمواصفات أفضل (أبقار خليطة ومدرجة) وبذلك ارتبط متوسط انتاج البقرة الواحدة لاجمالي القطيع في الموسم من 1752 كغ/رأس عام 1984 الى 2192 كغ/رأس عام 1989 وهذا التحسين جاء نتيجة التلقيح الاصطناعي للابقار العكشية بثيران أبقار عالية الادرار.
- تطور استخدام الاعلاف وانتاجها محلياً انطلاقاً من سياسة تنمية الثروة الحيوانيةورفع انتاجيتها وتوفير التكامل بين الانتاجين النباتي والحيواني وقد تطور من خلال مجموعة من الاجراءات.
- تطوير المساحة المزروعة بالاعلاف بشكل واسع وفق مايلي:

زيادة مساحة الشعير من 1289 ألف هكتار عام 1984 الى 2884 ألف هكتار عام 1989، زيادة مساحة الذرة من 24 ألف هكتار عام 1984 الى 57 ألف هكتار عام 1989.

- زيادة مساحة الاعلاف الرعوية من 24 ألف هكتار عام 1984 الى 72 ألف هكتار عام 1989.
- تطوير خدمات المؤسسة العامة للأعلاف حيث زاد حجم مبيعاتها من 943 ألف طن عام 1984 الى 1013 ألف طن عام 1989 وذلك رغم تراجع مستورداتها من 243 ألف طن عام 1984 الى 9،1 ألف طن عام 1989.
- السماح لمختلف القطاعات لتغطية احتياجاتها من الاعلاف المستوردة.
- تطوير المراعي الطبيعية بالبادية عن طريق التوسع بزراعة بالشجيرات الرعوية وانتاج البذور الرعوية الهامة والمتأقلمة محلياً ونثرها بمساحة شاسعة من البادية بالاضافة لتقديم الخدمات اللازمة لنجاحها.

2- التصحر في القطر العربي السوري وأثرة على التنمية:

- مقدمة:

لقد اهتم القطر العربي السوري بالزراعة وتوسيع الرقعة الزراعية عن طريق رفع الكفاءة الانتاجية للاراضي الزراعية واستصلاح المزيد من الاراضي الصالحة للزراعة وذلك لتعويض النقص الحاصل بسبب تزايد السكان والحد من الاستيراد والحاجة الى المزيد من المحاصيل الزراعية الغذائية البشرية والحيوانية على حد سواء بالاضافة للحفاظ على الثروة الزراعية والمستوى الخصوبي للتربة ومنع التصحر بوجه عام.

لقد اهتم القطر بالتوصيات التي صدرت عن مؤتمر الامم المتحدة المعني بالتصحر عام 1977 واتخذ العديد من الاجراءات الكفيلة بمنع التصحر عن طريق انشاء ادارات متخصصة بالبادية واستصلاح الاراضي وانشاء الحزام الاخضر والمحافظة على البيئة بوجه عام.

ان عملية التصحر قد تفاقمت بشكل محلوظ في البادية السورية كنتيجة حتمية لفلاحة البادية:

- الرعي الجائر وزيادة الحمولة الرعوية.
- قلع الشجيرات الرعوية بقصد التدفئة والطبخ.
- حفر الابار الارتوازية مما يزيد الحمولة الرعوية.
- شق الطرق العشوائية بالبادية.

- تعريف التصحر:

التصحر هو اصطلاح يعبر عن درجة معينة من الاختلال في توازن العناصر المختلفة المكونة للنظم البيئية الارضية وتدهور خصائصها وانخفاض انتاجيتها الى الدرجة التي تصبح فيها هذه الانظمة عاجزة (تحت الظروف الطبيعية) عن توفر متطلبات الحياة الضرورية للانسان وحيواناته مما يضطر في النهاية الى هجرتها كلياً أو قيامة باستيراد الطاقة اللازمة لاستمراره فيها من أنظمة أخرى وهو نتيجة مباشرة وغير مباشرة للاستغلال المكثف والادارة غير الرشيدة اللتين يمارسهما الانسان بالاضافة الى تضافر التأثيرات السلبية للعوامل البيئية الاخرى غير الملائمة مثل الجفاف وغيره.

- تصحر خفيف:

يطلق على هذا النوع من التصحر عن ظهور بوادر التدهور البيئي الموضعي ممثلاً في تغير كمي ونوعي تراجعي لمكونات الغطاء النباتي أو التربة في مناطق محددة وهذا التغيير سببه الاساسي النشاط

الانساني ودليل ذلك الاراضي المتملحة على ضفاف نهر الفرات نتيجة الاستغلال السيء بالري.

- تصحر معتدل أو متوسط :

يطلق على المراحل المعتدلة من التدهور البيئي ينعكس في انخفاض التغطية النباتية وتغير في الغطاء النباتي الى درجة مقبولة وتعرية وانجرافات خفيفة بسبب الرياح والمياه التي قد تنشأ عنها بعض الكثبان الرملية كتشكل الكثبان بموقع الكسرة بدير الزور والذي أصبح خطراً يهدد سير القطار بين الرقة والحسكة.

- التصحر الشديد:

يطلق على المراحل التي يظهر بها نقص واضح في نسبة النباتات المفيدة حيث تحل محلها نباتات أقل قيمة أو ضارة تسيطر على البيئة وازدياد الملوحة الى درجة قد لا يمكن معها استمرار زراعتها بالاساليب التقليدية مما يهيء للظروف البيئية فرصة كبيرة لمضاعفة تأثيراتها السيئة على التربة والغطاء النباتي.

- التصحر الشديد جداً:

وهي المرحلة القصوى للتدهور البيئي التي تصبح فيها الارض جرداء كمواقع الحماد السوري في البادية وتنعدم قدرتها الانتاجية لان الارض نفسها تكون قد تحولت اما الى كثبان رملية كموقع الضفة والمثلث والكسرة بدير الزور أو ملاحات (كملاحة الجبول وتدمر).

ان معرفة الوضع الراهن والحقائق الاربعة السابقة تعتبر ضرورية جداً لتقييم ظاهرة التصحر في سورية.

- أسباب التصحر في القطر العربي السوري:

السبب الرئيسي لظاهرة التصحر في القطر يعود بشكل رئيس لسوء استخدام الانسان للموارد الطبيعية، والظروف المناخية الجفافية هي عامل مساعد يتضح أثره بعد اختلال التوازن في عناصر النظام البيئي نتيجة للاستغلال المكثف لمواردها من قبل الانسان وحيواناته وعدم ملاءمة أساليب الادارة التي يطبقها.

ونورد فيما يلي أهم الظروف الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية التي سببت التصحر وتدني الانتاج الزراعي وما وافق ذلك من ظروف اقتصادية واجتماعية.

1- سوء استغلال الموارد المائية:

ان الطريقة المتبعة في ري المزروعات بالتطويف والري السطحي وسوء استعمال مياه الري تسبب هدراً في المياه تفوق حاجة النبات بأضعاف ما يحتاجه للنمو وهذا مايحصل في حوض الفرات والعاصي حيث لا يدفع المزارع ثمناً لمياه الري اضافة الى ذلك فان الكثير من المزارعين يعمدون الى تحويل كمية من المياه الى أراضيهم تفوق حقهم بالسقاية دون أن يدركوا خطورة المياه الفائضة بالنسبة للارض أو المحصول أم للمزارعين الاخرين الذين يتقاسمون معهم حقوق الري وبالتالي يحصل تدهور للمياه اضافة للضرر الذي يحصل بسوء الاستغلال وللحفر العشوائي الذي حصل بالحسكة ودير الزور والبادية.

2- سوء استغلال الغطاء النباتي:

- فلاحة أراضي البادية من أجل زراعتها بالحبوب:

نتيجة لزيادة أعداد السكان وللتطور الكبير في وسائل الفلاحة وزيادة أعداد الاغنام أدت الى التوسع في زراعة الارض الهامشية التي تعتبر بحكم الظروف البيئية أراضي مراعي الاكثر خصوبة والاكثر انتاجية، وقد تم تحويل هذه المناطق الى أراضي لزراعة المحاصيل المختلفة وبهذا تم اقتطاع جزء هام من أراضي المراعي الطبيعية عالية الانتاج واختل التوازن بين عدد الحيونات والطاقة الانتاجية للمراعي وزاد الضغط كثيراً على باقي المناطق الرعوية متمثلاً في الرعي الجائر والمستمر والرعي المبكر.

- الرعي الجائر والمبكر والمستمر مع زيادة الحمولة الرعوية:

تم اعداد دراسة في البادية عن حاجة كل بيت يسكن البادية من الشجيرات للوقود يومياً بحدود 400 شجيرة من أجل الطبخ والتدفئة وهذا الرقم يشكل اقتلاع أكثر من 80 مليون شجيرة سنوياً تؤدي الى التصحر.

- الرعي المشاع:

لازال الرعي المشاع هو الظاهرة السائدة في المراعي السورية مما يؤدي الى زيادة رقعة التصحر بالرغم من اقامة الجمعيات التعاونية لتحسين المراعي وتربية الاغنام الا أن هذه الجمعيات لم تحقق النجاح المطلوب في عدة نقاط جوهرية وهي تحديد أراضي الجمعية وحمايتها من التعديات.

- التوسع في حفر الابار ضمن مناطق المراعي:

بالرغم من النواحي الايجابية لوجود المياه الا أنه يؤدي الى زيادة الضغط على المراعي لتواجد

الاغنام لفترات طويلة بالقرب من نقاط المياه.

- شق الطرق العشوائية في البادية:

نتيجة لدخول الالة لاغلب مربي الاغنام واستخدامهم السيارات للتنقل ونقل المياه أدي الى تخريب مساحات شاسعة من البادية أدي الى تصحرها وذر الرياح.

- عدم الاهتمام بتطبيق أساليب حماية البيئة وصيانتها في المناطق التي يزداد فيها النشاط التعديني (البترول والفوسفات) في البادية السورية.

3- تدهور الغابات:

من أهم أسباب التصحر في أراضي الغابات القطع الجائر لاشجار الغابات في سورية وقد بدأت في مناطق اللاذقية وذلك لتوفير الخشب للسكان المحليين لاغراض البناء والوقود والحاجات المنزلية مما أدي الى تدمير مساحات شاسعة من مناطق الغابات وتعرية أجزاء كبيرة من التربة وتعريضها للانجراف الهوائي.

- السبب الرئيسي الثاني في تصحر أراضي الغابات هو قطعها وازالتها بهدف تحويلها الى أراضي زراعية وذلك بسبب زيادة عدد السكان والحاجة الى المزيد من الغذاء لتوفير متطلبات السكان وقد ساهمت حرائق الغابات المتعمدة وغير المتعمدة في تعرية مساحات كبيرة من اراضي الغابات كما ساعد الرعي الجائر وسؤ ادارة القطعان في المراعي الغابوية في الحد من معدل النمو الطبيعي للاشجار والشجيرات.

4- دور الثروة الحيوانية في أسباب التصحر:

قدرت حمولة المراعي في منطقة الاستقرار الاولى بحوالي 84،4 وحدة حيوانية/كم2 من حيوانات المراعي وفي منطقتي الاستقرار الثانية والثالثة بحوالي 67،3 وحدة حيوانية/كم2 وفي البادية والمنطقة الهامشية بحوالي 19،2 وحدة حيوانية/كم2 وقد يتناسب هذا التوزيع مع معدلات هطول الامطار والانتاجية العلفية لمناطق المراعي الطبيعية في مناطق الاستقرار المختلفة، لا أنه لابد من مراعاة العوامل التالية:

- يزداد معامل التغير في معدلات الهطول السنوية كلما تناقص معدل الهطول وتعتبر الامطار في مناطق الاستقرار الثلاثة الاولى الأقل تغيرا عنها في البادية والمنطقة الهامشية وبالتالي فان الانتاجية العلفية لمراعي الطبيعة أكثر استقرار فيها بينما تتعرض للاختلاف الشديد بين سنة وأخرى بالبادية.

- تتواجد معظم المناطق الزراعية المروية والبعلية في مناطق الاستقرار الاولى/الثانية/الثالثة وتتوفر بالتالي للحيوانات مصادر علفية متنوعة.
- تستقبل البادية في مواسم الرعي أعداد كبيرة من الاغنام بالاضافة لقطعان التسمين في السنوات الخيرة وبالتالي فان حمولة مناطق المراعي فيها قد تتجاوز 30 وحدة حيوانية/كم2 خلال مواسم الرعي وأحيانا رأس للهكتار وبالتالي يمكن اعتبار العلاقة بين الحيوان والمرعي أحد العوامل الهامة التي تساعد على تكثيف التصحر في البادية والمنطقة الهامشية وقد حدثت منذ الخمسينات سلسلة من الظواهر أدت الى حدوث تغيير كبير في نظم ادارة القطعان ويمكن ايجاز أهمها بمايلي:
- دخول الجرارات الزراعية والبدء بفلاحة الاراضي في المنطقة الهامشية التي كانت مورداً رعوياً هاماً.
- الغاء قانون العشائر واعتبار الرعي في البادية متاحاً للجميع مما ألغي اهتمام الرعاة بالمحافظة على المراعي وحمايتها.
- توفير مصادر دائمة لشرب الحيوان من السدود السطحية والابار الارتوازية.
- انتشار وسائط النقل بمختلف أشكالها واستعمالها في نقل المياه والاعلاف.
- انشاء مستودعات الاعلاف بالبادية والمنطقة الهامشية وتشجيع استعمال الاعلاف للتغذية وتوزيعها للمربين عند اللزوم.
- ارتفاع أسعار الاغنام والمنتجات الحيوانية وانتشار الحيازات التجارية.

كل ذلك أدى الى تحقيق تزايد مستمر في أعداد الاغنام الذي أدى بدوره لزيادة الضغط على المراعي والى ترسيخ ظاهرتي الرعي المبكر والجائر مما جعل التصحر يزحف الى البادية السورية وبمعدلات متسارعة عاماً بعد عام نتيجة التأثيرات المتبادلة بين سوء استعمال الانسان للموارد الطبيعية ومختلف الظواهر البيئية والمناخية الاخرى.

5- طبيعة المناخ وتقلباته:

- غزارة الهطول المطري.
- التوزيع السيء والغير منتظم للهطول.
- الجفاف.
- الرياح القوية: اذا كانت التربة جافة فان التعرية بواسطة هذه الرياح تكون عالية جداً.

6- طبيعة الاراضي:

تعود بعض أسباب التصحر في الجمهورية العربية السورية لطبيعة الاراضي والصخور والشكل

الطبوغرافي للتربة والبناء الفيزيائي لقوامها وبذلك تتعرض معظم الاراضي للانجراف نتيجة فقرها بالمواد العضوية وضعف تماسكها وقلة الغطاء النباتي الواقي لها في العديد من الاماكن.

بالاضافة الى العوامل الطبيعية المؤدية للانجراف المائي والهوائي فهنالك سؤ استغلال الاراضي والمياه أدت الى التصحر نوردها فيمايلي :

- ان السبب الرئيسي لتملح الاراضي هو سؤ استعمال مياه الري وعدم وجود المصارف للمياه المحتوية على الاملاح وهذه الظاهرة موجودة على نطاق واسع في حوض الفرات.
- سؤ استغلال الاراضي الزراعية يؤدي الى انخفاض انتاجيتها ويساعد في تصحرها من المعروف أن السهول الخصبة والتي تعتبر أهم المناطق الانتاجية للغذاء في سورية قد أصبحت تستثمر بشكل مكثف نتيجة للحاجة الى المزيد من المحاصيل دون تعويض العناصر الغذائية للنباتات في التربة عن طريق الاستعمال الامثل للاسمدة بأنواعها.
- اقدام المزارعين على فلاحة أراضي البادية وخاصة المسيلات.

7- الظروف الاقتصادية والاجتماعية التي ساهمت بالتصحر في سورية:

ساهم العنصر البشري بشكل رئيسي في التصحر وذلك عن طريق هجرة السكان من الريف الى المدينة وذلك سببتها عدة عوامل أهمها:

- عوامل اقتصادية: الفقر – عدم وجود أرض زراعية أو قلة المساحة – البطالة وعدم وجود عمل وقلة موارد الرزق – كساد الصناعات اليدوية – عدم وجود فرص عمل.
- عوامل اجتماعية : الخلافات العشارية والعائلية – العادات والتقاليد البالية – اهمال الريف – تسلط الاهل – البعد عن المدينة وسؤ المواصلات – كثرة أفراد العائلة مع عدم زيادة ملكيتها من الارض – قلة أسعار المحاصيل الزراعية.
- عوامل طبيعية : سؤ الاحوال الجوية وقلة الامطار.

3- أشكال التصحر :

1- تدهور مراعي:

- غياب النباتات الرعوية الجيدة كالروثة في معظم أراضي المراعي.
- سيادة النباتات قليلة القيمة الرعوية محل النباتات الجيدة.

- انخفاض الانتاجية الرعوية.
- تحول كثير من المناطق الرعوية التي كانت تشغلها النباتات المعمرة الجيدة الى مراعي حولية موسمية ثم تدهور المراعي الحولية وتصحرها بعد ذلك.
- وضوح مظاهر التعرية المائية والهوائية وبدء ظهور التراكمات الرملية والكثبان.

2- انحسار أراضي الغابات :

3- تدهور الاراضي :

- تدهور الاراضي الزراعية.
- الترب الزراعية المتملحة.
- انجراف التربة.
- تراكم الرمال.

4- أخطار التصحر :

يشكل التصحر أخطاراً كبيرة على الموارد الطبيعية والتوازن البيئي والحياة الاجتماعية والاقتصادية.

- المراعي والثروة الحيوانية.
- الغابات.

5- العواقب الناتجة عن التصحر :

ان الهجرة من الريف الى المدينة تؤدي الى آثار ايجابية وأخرى سلبية على كل من الحضر والريف ومن الآثار السلبية على الريف :

- تبوير الاراضي وبالتالي تعريضها للانجراف وفقدان الخصوبة والتملح.
- يقوم المهاجرون الى المدينة بانشاء أبنية سكنية ومخالفة للانظمة على الاراضي الزراعية ويؤدي ذلك الى فقدان جزء من مساحة الاراضي الزراعية.
- خسارة القوى العاملة وخاصة بالريف.
- احداث سلسلة من أوجه الخلل في العمليات التربوية.

- أثر التصحر على موارد الاراضي.
- أثر التصحر على الثروة الحيوانية.
- أثر التصحر على الموارد المائية.

- الأهداف الرئيسية والسياسات والاجراءات المتخذة للحفاظ على البيئة ومكافحة التصحر في مشروع الخطة الخمسية السادسة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في القطر العربي السوري 1986 - 1990:

فيما يتعلق بالجوانب الاكثر ارتباطا بمكافحة التصحر يمكن أن يستخلص مما ورد الاهداف العامة:

- الحفاظ على التربة بشكل عام ومنع تدهورها وانجرافها سواء نتيجة للمخلفات الضارة التي تلقى بها أو بسبب تعرضها للغرق الطبيعي والصناعي والتملح والتصحر.
- زيادة الرقعة الخضراء من حدائق ومنتزهات في المدن الكبيرة والسعي لان تصل هذه المساحة الى مايعادل 6 م2 لكل شخص من سكان المدن.

الأهداف في مجال تلوث التربة:

1- ايقاف خروج الاراضي الزراعية من الزراعة بسبب التملح واستصلاح 100 ألف/ هكتار من الاراضي المتملحة في حوض الفرات الاسفل واعادتها الى الزراعة.

2- التوسع في عمليات التشجير في جميع المحافظات بالقطر وزيادة المساحة المشجرة بالتشجير المثمر من 586 ألف هكتار الى 803 ألف هكتار والمساحة المشجرة حراجياً من 506 ألف هكتار الى 624 ألف هكتار عام 1990.

3- اقامة محميات بيئية نباتية حيوانية في المناطق التي تتمتع بمميزات خاصة من حيث وجود نباتات وحيوانات نادرة للحفاظ عليها وتأمين تكاثرها كمحمية البلعاس والتليلة لتنمية المراعي وتربية الاحياء البرية.

4- الحفاظ على التربة من التدهور والانجراف ومنع رمي الفضلات الصناعية والصلبة في الاراضي الزراعية.

5- تجفيف المستنقعات الموجودة في مختلف المحافظات حسب برنامج زمني والاستفادة من أراضيها في الاعمال الزراعية والرعوية.

- **السياسات والاجراءات المتخذة للمعالجة :**

1- احداث وزارة الدولة لشؤون البيئة واهتمامها بجمعي العمليات المتعلقة بالحفاظ على البيئة ومكافحة التلوث والتصحر.

2- الاستمرار في رامج التشجير الحراجي والمثمر حول المدن وعلى امتداد طرقها الرئيسية وانشاء المحميات البيئية النباتية والحيوانية حيثما تتوفر مقومات اقامتها.

3- ايقاف عمليات الغرق الطبيعي والصناعي وايقاف تملح التربة وخروجها من الرقعة الزراعية من خلال برامج زمنية تنفذها وزارتا الري والزراعة.

4- ادخال موضوع الحفاظ على البيئة ومكافحة التصحر ف ي المناهج التدريبية وعلى مختلف المستويات.

5- التركيز على موضوع الحفاظ على البيئة ومكافحة التصحر من خلال البرامج الاعلامية والتثقيفية بالاخص المرئية منها.

- **برامج مكافحة التصحر في القطر العربي السوري:**

- تعريف بالجهات ذات العلاقة بالتصحر والوزارات التي ساهمت بمكفاحة التصحر:

هنالك العديد من الجهات الرسمية التي لها لعاقة بالتصحر وتقوم بالعديد من المشروعات أهمها:

1- وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي :

تقوم بتنفيذ عدد كبير من المشروعات الهادفة الى معالجة مشكلة التصحر بشكل مباشر كان أم غير مباشر وأهم هذه المشروعات:

- **مشروع التشجير المثمر :**

يهدف المشروع الى استصلاح وتشجير الاراضي الجبلية والهضابية غير المستثمرة وغير الصالحة بشكل اقتصادي لزراعة المحاصيل الحقلية وذلك ف يالمناطق التي يزيد معدل أمطارها عن 300 ملم سنوياً وأهم الخدمات التي يقدمها المشروع هي نقب التربة لكسر الطبقات الصخرية وتجميع الحجارة في الاماكن الوعرة كما يقوم بتقديم الاليات الازمة لاقامة المدرجات في الاماكن ذات الانحدارات العالية والتي

يصعب استثمارها.

- **مشروع الحزام الاخضر :**

يهدف لاقمة حزام اخضر من الاشجار المثمرة الحراجية مابين البادية والمعمورة بحيث يساعد على وقف تقدم وزحف الحصراء باتجاه المعمورة وتقع منطقة المشروع في المنطقة الواقعة مابين خطي أمطار 250 و 300 ملم حيث تقوم الاليات المخصصة لاستصلاح الاراضي الزراعية بنقب التربة وتعزيل الحجارة وذلك على خطوط التشجير تحديداً ويتم تأمين الغراس عن طريق الدولة مجاناً، وقد ساعد برنامج الغذاء العالمي بتقديم المواد الغذائية للمواطنين المشاركين.

- **مشروع تطوير الزراعة بالمنطقة الجنوبية:**

يهدف المشروع الى استصلاح 101 ألف هكتار في محافظتي السويداء ودرعا وهي تقسم الى مايلي:

- 77 ألف هكتار تشجير مثمر بعد اجراء عمليت الاستصلاح وتعزيل الحجارة.
- 21 ألف هكتار تعزيل حجارة لصالح المحاصيل الحقلية.
- 73 ألف هكتار تطوير محاصيل حقلية.

وقد بوشر بتنفيذ هذا المشروع عام 1984، يساعد المشروع على زيادة غلة المحاصيل الحقلية بنسب تتراوح مابين 30 – 90 ٪ وكذلك انشاء بساتين فاكهة لزيادة الانتاج والوصول الى الاكتفاء الذاتي.

- **مشروع الشهيد الدكتور علي العلي لتطوير التشجير المثمر:**

يهدف المشروع الى تطوير وتشجير مساحة 19 ألف هكتار من الاراضي الجبلية والهضابية الواقعة خارج نطاق الاستثمار الزراعي في ستة محافظات هي:

- دمشق (رنكوس، عسال الورد).
- حمص (ظهر القصير)، حلب (طريق الباب)، اللاذقية (القرداحة).
- حماه (ظهر الـ)، طرطوس (العنازة).

ويتم تطوير هذه الاراضي عن طريق نقب التربة وتعزيل الحجارة كما تم اقامة المدرجات وبعد ذلك تزرع هذه المساحات بالاشجار المثمرة الملائمة وبوشر العمل بشكل فعلي عام 1986.

- مشروع التشجير الحراجي - تطوير الغابات:

يهدف المشروع الى المحافظة على الثروة الحراجية القائمة كما يهدف الى تحريج المساحات الخارجة على الاستثمار الزراعي وغير الصالحة للزراعات الاقتصادية من محاصيل أو أشجار مثمرة وقد تم تحريج مساحات كبيرة تمثلت في المناطق الجبلية ومداخل المدن وجوانب الطرق والاحزمة الخضراء حول المدن والان المشروع أمامه خطط طموحة تصل الى 30 ألف هكتار سنوياً وينتج حوالي 30 مليون غرسة حراجية.

- مشروع تطوري البادية السورية:

يهدف المشروع الى التوسع في اعادة الغطاء النباتي والمساهمة في وقف زحف الرمال كما يهدف المشروع الى انتاج كميات من اللحم والصوف والحليب لسد جزء من احتياجات السوق المحلية.

- مشروع التشجير بمحافظة القنيطرة:

يهدف هذا المشروع الى تشجير حوالي 35 ألف هكتار من محافظة القنيطرة وذلك عن تجميع الحجارة ونقب التربة وتعزيلها وتشجيرها.

2- اللجنة العليا للتشجير:

شكلت اللجنة العيا للتشجير بالقرار الجمهوري رقم 108 لعام 1977 وذلك لدفع عجلة التشجير وزيادة انتاج الغراس الحراجية والمثمرة ووضع خطة شاملة لتشجير جميع الاراضي الصالحة للتشجير في القطر بالاشجار المثمرة وقد اتخذت اللجنة العليا للتشجير عدد من الاجراءات والمقررات التي وضعت موضع التنفيذ منها:

1- تشجير حرم الطرق التي يجري تنفيذها بين مدن القطر.

2- تخصيص شركات القطاع العام بالمحافظات بالمواقع القريبة من السدود والبحيرات ومناطق الاصطياف لتحريجها من قبلها.

3- تخصيص موقع لكل منظمة شعبية في كل محافظة لغرس غابة من قبل أفراد هذه المنظمة في عيد الشجرة تحت اشراف اللجان الفرعية للتشجير في المحافظة.

4- المباشرة بتنفيذ حزام من الاشجار حول مدينة دير الزور لمنع زحف البادية.

5- تشجير المنطقة المحيطة ببحيرة الاسد بالاشجار المثمرة والحراجية.

6- تحريج حرم السدود والبحيرات في القطر.

7- المباشرة بالتوسع في زراعة النخيل.

8- اعادة تحريج المواقع والغابات المحروقة فوراً.

9- التوسع في زراعة الاشجار الحراجية من أجل أغراض البناء (أخشاب).

10- التشدد في حماية الغابات واستخدام الطائرات للمراقبة والاعلام الفوري عن الحرائق.

11- ايقاف المتجاوزين على الغابات فورا سواء بقطع أشجارها أو حرقها أو فلاحتها أو رعيها.

12- التوسع في الرقعة الزراعية المخصصة للتشجير المثمر بادخال مساحات جديدة في الاستثمار الزراعي في المناطق الجبلية والهضابية.

13- التوصية بزراعة شجرتين مثمرتين في حديقةكل بيت.

14- وضع المراكز الزراعية لانتاج الغراس المثمرة والحراجية باشراف اللجنة العليا للتشجير للوصول الي غراس جيدة وبالسعر المناسب.

3- وزارة الري ودورها في مكافحة التصحر:

تتولى استصلاح الاراضي وتصميم مشاريع الري ودراسة الموارد المائية المتاحة بالقطر وما يتبع ذلك من انشاءات الري والصرف والسدود والمنشآت المتعددة وتنفيذ وتشغيل شبكات الري والصرف ومحطات الضخ واستزراع الاراضي المستصلحة وتأهيل الكوادر الفنية بما يخدم خطط التنمية يتبع هذه الوزارة المؤسسات التالية التي تساهم بمكافحة التصحر:

- مؤسسة سد الفرات.
- مؤسسة استثمار وتنمية حوض الفرات.
- المؤسسة العامة لاستصلاح الاراضي في القطر العربي السوري.
- مؤسسة استصلاح الاراضي في حوض الفرات.
- الشركة العامة للدراسات المائية.
- المديرية العامة للري لحوض البادية.

من مهام هذه المؤسسات في مجال مكافحة التصحر مايلي:

1- اعداد الدراسات الخاصة بالاحواض المائية واستمثارها بالشكل الامثل.

2- اشادة السدود السطحية وصيانتها.

3- التحري والدراسات والتصاميم الخاصة بمشاريع الري واستصلاح الاراضي.

4- استثمار الاراضي المستصحلة.

5- تأمين الخدمات الفنية والاجتماعية بما يتناسب لكل مناطق الاستصلاح.

4- وزارة الاعلام:

للاعلام دور كبير في ايضاح أهمية مكافحة التصحر من خلال البرامج السمعية والمرئية والبرامج والنشرات الاعلامية وخاصة في توضيح أهمية المحافظة على المصادر الطبيعية ومنع التلوث للمياه والبيئة واقتلاع الاشجار.

5- وزارة الادارة المحلية:

تتحمل مسؤولية كبيرة من حيث توزيع السكان والوضع الجمالي للمدن عن طريق:

- متابعة تنفيذ القوانين الخاصة بحماية البيئة وذلك بايجاد مصادر للطاقة البديلة عن استخدام أخشاب الاشجار والتوعية بأهمية الشجرة.
- اقامة الاحزمة الخضراء حول المدن والقرى.
- منع تلوث المصادر المائية ومراقبتها.

6- وزارة الاسكان والمرافق:

لها دور في وضع الدراسات الفنية والاقتصادية والاجتماعية المقترحة بحيث تتضمن مايلي:

1- ازدياد عدد السكان في الاحواض المائية.

2- التطورات الاقتصادية والصناعية المتوقعة.

3- تحليل الاسعار المنتظرة بالنسبة للابنية وتكاليف الانارة.

4- عدم اختيار المواقع الخصبة زراعياً عند تخطيط مشاريع الاسكان.

5- دراسة الاحتياجات المائية للسكن والصناعة والزراعة.

7- وزارة الصحة:

تقوم وزارة الصحة بدور كبير لحماية البيئة عن طريق:

1- اقامة مراكز صحية ثابتة ومتنقلة في البادية والاماكن النائية لحماية الصحة العامة من الامراض.

2- اقامة حملات توعية وارشاد لحماية صحة الفلاحين لما لذلك مردود زراعي.

3- التحقق في ظهور الامراض السارية بين أفراد المناطق النائية والبادية حفاظاً على الصحة العامة وتلوث البيئة.

4- تقديم الادوية مجاناً في المناطق المذكورة مع العمل على توفير مشافي متنقلة لما لذلك من آثار ايجابية على العاملين في مجال الزراعة ومنعكساته على الدخل القومي.

8- وزارة الدولة لشؤون البيئة:

تقع المسؤولية الاساسية على عاتق وزارة البيئة لتوحيد القرارات ووضع السياسات والدراسات والتنفيذ والاستثمار والصيانة ولمنع التداخل الاضطرابات والازدواجية في اصدار التشريعات والقرارات منعاً لتشتت الجهود وهدر الوقت.

1- التنسيق والتكامل بين الجهات المسؤولة في مجال مكافحة التصحر.

2- وضع سياسة متكاملة لمكافحة التصحر مراقبة التنفيذ.

3- وضع التشريعات الكفيلة بحماية الموارد الطبيعية ومنع قطع الاشجار وحراثة الاراضي الخصبة في مناطق المراعي.

4- وضع التشريعات الكفيلة بحماية الموارد المائية والحفاظ عليها من التلوث.

5- اصدار النشرات الاعلامية مر اعداد أفلام وثائقية مهمتها التوعية العامة.

- البرنامج السوري لتحسين المراعي وتربية الاغنام ومكافحة التصحر في البادية السورية:

كانت البادية السورية قديماً تتمتع بغطاء نباتي رعوي جيد وكان الغزال يتواجد في كافة المناطق نتيجة للغطاء النباتي الكثيف والمرعى الجيد والتي أصابها التدهور بسبب العوامل التالية:

1- الرعي الجائر وزيادة عدد الاغنام في المرعى.

2- الاحتطاب.

3- الفلاحات: والتي تعتبر من الاسباب الرئيسية لتدهور المراعي اذ قدر سنوياً ما تم فلاحته بحدود 700

- 900 ألف هكتار بالاودية والفيضات.

4- حفر الابار الارتوازية.

5- وسائل النقل الحديثة.

نتيجة لهذه العوامل مجتمعة تكاثرت النباتات الاقل استساغة بالنسبة للاغنام والنباتات لغازية مثل الحرمل والصبر وبعض النباتات الشوكية، قامت وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي في القطر العربي السوري (مديرية البادية والمراعي) بوضع برنامج لتحسين المراعي وتوفير الاعلاف يعتمد علي تطوير بعض السياسات الرعوية القديمة ضمن برنامج متكامل يهدف الى تطوير البادية السورية والحفاظ على ماتبقى من الغطاء النباتي وقف التصحر وتم تحديد فقرات هذا البرنامج حسب التالي:

1- تقسيم البادية السورية الي جمعيات تربية الاغنام وتحسين المراعي: تم التعاون بين وزارة الزراعة والاتحاد العام للفلاحين بتحديد حرم كل جمعية محدثة وتوقيعها على خرائط خاصة تبين معالم الحدود وتحدد المساحة المحددة لكل جمعية بحيث يتم عن طريق الجمعية تحقيق الاهداف التالية:

أ) الوصول الى مبدأ حماية الاراضي المخصصة لهذه التعاونيات من الرعي الجائر وتبني كل جمعية حماية الاراضي المخصصة لها ووقف التصحر فيها.

ب) تطبيق السياسات الخاصة بمكافحة التصحر الرعوية السليمة وذلك بوضع الحمولة المناسبة من الاغنام في المرعى وبشكل يؤمن القضاء على الرعي الجائر.

ج) قيام الجمعيات بالمساهمة في استزراع الاراضي المتدهورة بالشجيرات الرعوية المتحملة للجفاف.

هذا وقد وصلت أعداد الجمعيات الى 414 جمعية بنهاية 1992 وتضم أكثر من 70 ٪ من قطيع الاغنام المتواجد في البادية.

د) دراسة احتياجات كل جمعية تعاونية من المياه والعمل على تأمين مصادر اضافية.

هـ) امكانية قيام الدولة بوزاراتها ومؤسساتها بتقديم كافة المساعدات والقروض المادية والعينية لهذه الجمعيات باعتبارها جمعية تعاونية.

ز) الحد من حالة عدم الاستقرار في التربية عن توفير الاحتياطي العلفي الطبيعي والمستزرع بتأمين الاعلاف المركزة بقروض خاصة.

2- جمعيات تسمين الاغنام:

من أجل مقاومة التصحر ووضع حد لزيادة الحمولة الغنمية في مراعي البادية وللوصول الى حالة

من الاستقرار في التربية ودخل المربي، تم وضع برنامج تسمين الاغنام ضمن برامج تحسين المراعي كعامل أساسي وتوازن يحول دون زيادة ضغط القطعان على المراعي وتأمين قسم كير من احتياجات القطر من لحوم الاغنام والتي تشكل 71،7 ٪ من الاستهلاك العام للقطر من اللحوم وللوصول الى نتائج أفضل في الانتاج تم احداث 82 جمعية متخصصة بتسمين الخراف.

3- مراكز تربية الاغنام وتحسين المراعي التابعة لوزارة الزراعة:

في مجال مكافحة التصحر تم احداث .... مراكز لتربية الاغنام في البادية الهدف من احداث هذه المراكز تحقيق مايلي:

1- انتاج كميات من اللحم والصوف واللبن تسد جزء من احتياجات السوق المحلية.

2- تطبيق التجارب والابحاث المتعلقة بالمراعي والاغنام والاعلاف وتعميم الناجح منها على الجمعيات المجاورة لاراضي المركز.

3- ارشاد أعضاء التعاونيات الى أهمية الحماية وتطبيق السياسات الرعوية والسليمة في الحفاظ على المراعي الطبيعية التي تؤمن العلف المجاني.

4- حماية المساحات المحددة للمركز وتطبيق السياسات الرعوية الملائمة للحفاظ على الغطاء النباتي ومنع التصحر.

5- وقف عمليات التصحر عن طريق استزراع جزء من الاراضي المتدهورة بالشجيرات الرعوية المتحملة للجفاف.

6- انتاج الكباش المحسنة من عروق العواس وتوزيعها على المربين.

7- تأمين التعليم والارشاد لابناء البدو.

8- توفير فرص التشغيل والعمل لعدد من أبناء البادية.

4- وقف التصحر عن طريق استزراع بعض أراضي البادية بالشجيرات الرعوية:

هدف البرنامج الى انتاج الغراس الرعوية بمشاتل مديرية البادية وتوزيعها على الجمعيات التعاونية وأحدث لهذه الغاية 13 مشتلاً بطاقة انتاجية 15 مليون غرسة سنوياً يتم توزيعها سنوياً الى جمعيات تربية الاغنام وتحسين المراعي والمحميات الرعوية.

1- مكافحة التصحر عن طريق تحسين الغطاء النباتي بالاستزراع الرعوي ضمن المحميات:

نظراً للاهمية الكبيرة لزراعة الغراس الرعوية ضمن المحميات وتحقيق الفائدة المرجوة لوقف زحف

الصحراء ومقاومة التصحر وكذلك كونها مصدراً لنثر البذور الرعوية المتأقلمة والمتحملة للجفاف فقد تطور اعداد المحميات الرعوية بشكل كبير في سورية بحيث وصل الى 28 محمية رعوية بحيث يتم جمع البذور الرعوية منها بالاضافة الى حقول الامهات في المشاتل حيث تطورت كميات البذور الرعوية المجموعة تطوراً ملحوظاً حتى وصلت الى 60 طن بعام 1993.

2- مكافحة التصحر عن طريق تحسين الغطاء النباتي بالنثر المباشر في مناطق المراعي:

كانت لهذه الطريقة دور كبير وهام في مكافحة التصحر لبعض المواقع حيث ثبت عمليات نجاح البذر المباشر حيث شوهد انبات 20 – 70 نبته في المتر المربع الواحد في مواقع المراغة بحلب وتدمر حيث تطورت مساحة النثر من 70 هكتار عام 1985 الى 2800 هكتار عام 1993.

5- تكامل تربية الحيوان ضمن السياسة الزراعية وادخال زراعات الاعلاف الخضراء في الدورة الزراعية التقليدية ودورها في مقاومة التصحر:

عمم زراعة الاعلاف الخضراء في الدورة الزراعية لتحل محل البور وذلك للتخفيف من الاثار الضارة لزيادة القطيع ضمن المرعى وتأمين احتياطي علفي بديل عن البادية يخفف من آثار التصحر.

6- السياسة العلفية في البادية السورية (أعلاف مركزة) لتخفيف الآثار الضارة للتصحر:

ان المراعي الطبيعية في السنين الخيرة يمكنها أن تمد الاغنام بكامل احتياجها خلال أواخر فصل الشتاء والربيع ومع ذلك تبقى هناك حاجة لتقديم الاعلاف المركزة في فترات الحمل والولادة وقبل موسم التلقيح وحرصاً من الدولة على توفير مستلزمات الاغنام من الاعلاف المركزة أحدثت المؤسسة العامة للاعلاف وبدأت ببناء مستودعات الاعلاف وبطاقة تخزينية 45 ألف طن.

7- صندوق تداول الاعلاف:

من أجل تأمين الاعلاف للاغنام بمواعيدها والحفاظ عليها والتخفيف من آثار الجفاف أحدث صندوق تداول الاعلاف بحيث يقدم القروض لمربي الاغنام لمدة 8 أشهر سنوياً بفوائد رمزية.

8- صيانة الموارد الرعوية ومنع الفلاحات واستصدار التشريعات اللازمة لوقف زحف الصحراء والتقليل من آثار التصحر:

تم صدور العديد من المراسيم والقوانين والقرارات التي تنظم استثمار البادية للرعي فقط منها

المرسوم 140 المعدل بالقانون 13 لعام 1973 والقرار 96/ت والقرار 591/ولا الخاص بتحديد التجمعات السكانية في البادية كل هذه القرارات ساهمت في وقف زحف التصحر.

9- الثروة المائية:

تعتمد البادية السورية على المصادر التالية لتوفير المياه:

1- خزانات المياه القديمة: يبلغ عددها بحدود 3000 خزان توفر جزء من احتياج الثروة الغنمية بالبادية.

2- الاقنية الرومانية والعربية القديمة.

3- حفر الابار السطحية يدوياً: ويقدر عددها بـ 2500 بئر.

10- في مجال تثبيت الكثبات الرملية ومكافحة التصحر:

تم معالجة 131،2 هـ بالتشيجير الحراجي المكثف في موقع أبي ذر الغفاري بمحافظة دير الزور بغية الحد من زحف الرمال كما تم انشاء 11 سد ميكانيكي بحجم اجمالي قدره 43 ألف م3 وبغية وقف زحف الرمال على السكة الحديدية الواصلة مابين دير الزور حلب تم زراعة 542 ألف غرسة رعوية وحراجية بمساحة 300 هكتار وتمت تغطية الكثبان الحاصلة سابقاً بالتربة الطينية وعددها 73 كثيب وانشاء سدود ميكانيكية ويعتبر هذا المشروع من المشاريع الناجحة جداً في مجال مكافحة التصحر.

11- اقامة واحات خضراء في وسط البادية:

12- احداث مراكز لغراس النخيل وتوزيع الفسائل على المواطنين.

- الاثار الايجابية لرامج مكافحة التصحر في القطر العربي السوري على التقليل من آثار التصحر وتدهور التربة:

ان خطر التصحر في سورية ناتج عن سؤ استغلال الموارد الطبيعية وعلى الاخص الرعي الجائر للنباتات الرعوية والتحطيب العشوائي وهدر المياه والتسبب في الملوحة في المناطق المروية وفلاحة أراضي البادية والاراضي الهامشية وتعرضها للانجراف الهوائي الذي يؤدي الى حصول العواصف الغبارية ومن هذا المنطلق فان لبرامج مكافحة التصحر في القطر يجب أن يتم على صعيدين متكاملين:

الأول: هو العمل على ايقاف التصحر في المنطقة المتأثرة وذلك بوقف زحف الرمال كمشاريع المحميات وتثبيت الكثبان الرملية وذلك بتنمية الغطاء النباتي الرعوي والحراجي وانشاء الحزام الاخضر في المنطقة الهامشية وتنمية الاشجار الغابوية والحراجية وانشاء المحميات الطبيعية وغيرها والتي كان لهاأثر كبير في تخفيف الاثار السلبية للتصحر.

الثاني: هو العمل على حسن استغلال الموارد الطبيعية الزراعية في الاراضي غير المتأثرة حالياً وذلك بتحديد الحمولات الرعوية وانشاء المسيجات الرعوية ومنع الاحتطاب والفلاحات في أراضي البادية ووقف قطع الاشجار في أراضي الغابات واتباع الدورات الزراعية الملائمة في مناطق السهول الزراعية وتعويض الارض عما فقدته من العناصر الغذائية باستعمال الاسمدة. ان لبرامج مكافحة التصحر في سورية وللدور الايجابي للوزارات والهيئات العامة المعنية بالتصحر آثر كبير على وقف زحف الصحراء ودور كبير في الحفاظ على الموادر الطبيعية ومكافحة التصحر في سورية وذلك بزيادة الرقعة الزراعية واستصلاح الاراضي السهلية والهضابية ومشاريع التشجير والحزام الاخضر علماً أن الدولة تبذل كل مافي وسعها لاستغلال الاراضي واقامة المشاريع لوقف زحف الصحراء.

المراجع

- خطة العمل لمكافحة التصحر في سورية وزارة الدولة لشؤون البيئة.
- نشرات عن الاكساد عن التصحر.
- وثائق مديرية الحراج بوازارة الزراعة والاصلاح الزراعي.
- وثائق مديرية الشؤون الزراعية بوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.
- نشرة المحمية الطبيعية لتنمية المراعي وتربية الاحياء البرية المهندس عبدالخالق أسعد.
- دراسة عن انتاج وتسويق اللحوم الحمراء في سورية للمنظمة العربية للتنمية الزراعية.
- نشرات صادرة عن مديرية البادية والمراعي والاغنام بوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.

أثر توفير المياه في مجال مكافحة الجفاف والتصحر على التنمية الزراعية والموارد الطبيعية بالسودان

اعداد المهندس / كامل عثمان محمد الحاج
وحدة تنسيق برامج مكافحة الجفاف والتصحر
جمهورية السودان

المقدمة:

ان أكثر من ثلث الاراضي الباردة في العالم قاحلة، فقد تحول قسم كبير منها الى صحراء منذ فجر الحضارة ولما تزل الصحراء تمتد الى مناطق عديدة معرضة بفعل الانسان. وقد ازدادت سرعة هذا السباق منذ بضعة عقود. ويهدد التصحر مستقبل 680 مليون نفس أي – مايقارب 16 ٪ من سكان العالم يعيشون في مناطق مجدبة. ومن خلال الخمسين سنة الاخيرة تحولت الحدود الجنوبية للصحراء الكبرى وحدها مساحة 650 الف كيلومتر مربع الى صحراء وكانت من قبل صالحة للزراعة والمرعى (مؤتمر التصحر، 1977). والجفاف الذي اصاب الساحل من 1968 – 1973 ونتائجة المفجعة التي حلت بالانسان في المنطقة واسترعت انتباه العالم اجمع حول المعضلات المزمنة لأجل بقاء الانسان والتنمية في مناطق الصحراء الهامشية. فكان تيروى الشهير عن التصحر وخطط مكافحة التصحر في عام 1977م.

السودان:

يعتبر السودان من اكبر الدول الافريقية حيث تبلغ مساحته 2،500،000 كيلومتر مربع ويبلغ تعداد سكانه كما عكسها تعداد 1993 حوالي 25 مليون نسمة، ويطل السودان على البحر الاحمر بساحل طوله 700 كلم وهو ذو طبيعة مسطحة الامن وجود بعض الجبال المتفرقة مثل جبل مره وسلسلة جبال البحر الاحمر وجبال التوبة. ويجري في هذا القطر القاري من الجنوب الى الشمال نهر النيل وفروعه بطول 9000 كلم.

يعاني السودان كثيراً من دورات الجفاف الساحلي التي ضربت القارة الافريقية منذ اوائل الستينات والسبعينات وحتى الآن. وقد عقد المشكلة وجود السكان الجغرافي داخل القارة بعيداً عن المسطحات المائية الكبيرة. تختلف كثافة الامطار في السودان الشمال حيث الصحراء من 75 ملم الى 2000 ملم في غابات الجنوب. أدى الاختلاف الكبير في كمية الامطار وانواع التربة واستقلال الاراضي وموارد المياه الى

وجود اقاليم ايكولوجية ومناخية متميزة وواضحة (شكل 10) وجدول (1) وهي:

1- الاقليم الصحراوي: يغطي 29 ٪ من مساحة السودان ويفتقر للغطاء النباتي.

2- الاقليم شبه الصحراوي يمثل 19،3 ٪ ويمتد شمال خط عرض 17° والغطاء النباتي يتمثل في الاشجار الشوكية المتفرقة ومراعي فقيرة. اما المناطق المتدهوره في شبه الصحراء تقدر بحوالي 91،1 مليون فدان، اي 80 ٪ من مساحته.

المراعي الطبيعية في هذا الاقليم (قيزان رملية) شمال خط الجانب الغربي لنهر النيل.

3- اقليم الساڤنا الفقيرة (قيزان رملية) شمال خط عرض 15 ش ويغطي 13،6 ٪ من مساحة القطر. اراضية رخوة وفقيرة تكثر به اشجار الاكاسيا، وتمثل مراعيه 80 ٪ من الغطاء النباتي، وتمتد به الزراعة في مساحة 9 مليون فدان والباقي 68 مليون فدان معرضة للتصحر والزحف الصحراوي.

4- الاراضي الطينية بوسط السودان يمتد في مساحة 14،5 ٪ جنوب كسلا الولاية الوسطى ومناطق كبيرة من كردفان ودارفور. الزراعة المروية والمطرية تمثل 8 مليون فدان. اما المرعى فيكون 69 مليون فدان.

5- الساڤنا الغنية 13،8 ٪ من مساحة القطر معظمها في منطقة بحر الغزال والاستوائية منها 54 مليون فدان مرعى، 27 مليون فدان زراعة مطرية.

6- الاقليم الاستوائي يحده خط عرض 9° ويغطي 9 ٪ من مساحة القطر.

7- المناطق الجبلية. وهذه تمثل اقل مناطق السودان الايكولوجية.

تقييم الاراضي المتصحرة:

لاشك ان الاراضي المتدهورة او المتصحرة تختلف في درجتها من منطقة لاخرى. فهي في المقام الاول عملية نسبية تتداخل فيها عوامل كثيرة وبناء على مؤتمر القاهرة 1991 (البيئة والتنمية) فقد وضعت اسس يمكن بواسطتها معرفة درجة التصحر في اي منطقة.

ولما كان السودان كعضو في الاقطار المتأثرة بالزحف الصحراوي وتدهور البيئة تجده يطبق هنا النظام، والذي يمكن تلخيص نسبة معاناته في الاقسام التالية:

1- اراضي خفيفة التصحر 34،1 ٪.

جدول رقم (9) المساحة الكلية للاقاليم المناخية بالسودان

الاقليم الايكولوجي	الامطار ملمترات	المساحة كيلومتر مربع	المساحة بالمليون فدان
1- الصحراء	75 – 0	718.8	171.07
2- شبه الصحراء	300 – 75	4864	115.76
3- السافنا الفقيرة	900 – 400	680.9	162.05
4- السافنا الغنية	1300 – 900	340.40	81.01
5- الاستوائي (مناطق الفيضان)	1000 – 800	243.2	57.88
6- المناطق الجبلية	–	604	1052
الجملة	–	247.601	589.3

2- اراضي متوسطة التصحر 33،6 ٪.

3- اراضي متصحرة 7،7 ٪.

4- اراضي عالية التصحر 24،4 ٪.

تعريفات:

كما جاء في مؤتمر الامم المتحدة عن التصحر نيروبي 1977، يمكن تعريف التصحر بأنه:

تحول منطقة ما الى صحراء أو شبه صحراء وذلك نتيجة لعوامل بشرية او طبيعية او كما هو سائد في معظم الاحوال نتيجة لتضافر العاملين، البشري والمناخي معاً.

اما الجفاف في السودان كما عرفه الصائم يتمثل في تناقص الامطار بصفة مستمرة وارتفاع درجات الحرارة خاصة في الخريف وانخفاض درجة الرطوبة في الجو وقد ثبت في الاونة الاخيرة ارتباط هذه العوامل بازالة الغطاء الشجري في المناطق الاستوائية في اواسط افريقيا مما أدى الى تحول المناخ شبه الاستوائي في وسط السودان الى مناخ جاف وشبه جاف (عادل، 1992).

وقد لفت النظر لمشكلة التصحر والزحف الصحراوي في السودان تقرير لجنة صيانة التربة في الاربعينات والذي أشار لبعض الوسائل لمعالجة هذه الظاهرة والحد من انتشارها، ولمساعدة الدول الافريقية جنوب الصحراء كونت الامم المتحدة في عام 1976 م منظمة (دول الساحل وحزام السافنا السوداني).

ولأهمية الموارد الطبيعية في قطر كالسودان الذي يعتمد جل اهله على الزراعة والمرعى في بيئة ايكولوجية رخوة وهشة يستوجب معالجتها برفق حتي لا تفقدها المحدودية امكانياتها ويصعب ارجاع اي تغيير يحدث فيها، ولكونها تتواجد في توازن بيئي وطبيعي تام.

فلذا يجب تنميتها واستغلالها بالطرق العلمية السليمة حتى لا ندمرها على الاجيال القادمة والتي تتهمنا بالانانية واستنزاف مواردهم.

تأثير ظاهرتي الجفاف والتصحر في السودان:

تقع المنطقة المتأثرة فعلياً بالجفاف والتصحر في السودان مابين خطي عرض 10 – 18° شمالاً، (شكل 1) وتمتد في وسط القطر من الحدود التشادية عبر الشريط النيلي حتى خط طول 32° شرقاً على مشارف الحدود الاثيوبية، قاطعة بذلك مساحة تقدر بحوالي 650،000 كيلومتر كما جاء في تقديرات ديكارب 1987م.

وينعكس تأثير الجفاف والتصحر (1980 – 1985) في الانسان وانشطته والحيوان وبقية الموارد المتجددة (د – تجاني 1993). حيث نجد ذلك واضحاً في كل من:

1- الموارد الطبيعية والزراعة:

لقد تأثرت الاراضي الزراعية المروية والمطرية كثيراً في عمليتي الجفاف والتصحر بواسطة الرمال الزاحفة نحو الاراضي الخصبة، حيث بلغت المساحة المتأثرة حوالي 42 مليون فدان. اما الغابات المتأثرة في مساحة 241.8 مليون فدان والتي تحوى اشجار الهشاب التي تنتج 75 ٪ من الصمغ العربي في السودان والمرعي لم يسلم من الزحف الصحراوي.

2- الانسان والذي تقدر الاحصاءات السكانية نسبة الزيادة 2.5 ٪ وهذا بدوره تأثر في غذائه الذي فقده بالصحراء.

3- لاجئين تشاديين وأرتريين نتيجة الجفاف الساحلي تفوق اعدادهم المليون شخص يأويهم السودان.

4- الغذاء وتقدر الاحصاءات ان الانتاج نقص بحوالي 10 مرات منذ عقد الستينات نتيجة للجفاف.

5- الحيوان ... وبفعل العطش ونقص المرعى فقد السودان اعداد كبيرة من الحيوانات المختلفة.

الماء الحياة والتنمية:

يعتبر الماء من اهم عناصر الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة لاستمرارية الحياة. قال تعالى :(وجعلنا من الماء كل شئ حي). صدق الله العظيم.

فالانسان يعتمد على الماء في حياته والزراعة والتنمية.. تقدر كيمة الماء داخل وخارج الكرة الارضية بحوالي 400 مليون متر مكعب، ولكن من هذه الكمية الضخمة من الماء فقط 0.5 ٪ هي المستغلة والمتاحة للانسان في جميع نشاطاته المختلفة (راميل – ت، 1979). ولاهمية الماء كعنصر ومقياس للتنمية، نجد ان وجوده باقل التكاليف وبكميات معقولة للانسان والحيوان من حيث الكم والنوع في الوقت والمكان المناسب هو الهدف الاساسي الذي يسعى لتحقيقه كل علماء التخطيط في العالم.

والتخطيط السليم لموارد المياه له اهميته الخاصة لانه سلاح ذو حدين وذلك لتفاوت الاثار الجانبية والسلبية والتي ربما تؤثر على الاستثمار المائي نفسه، وفي مجال التربة استثمار الاراضي الامثل يخضع بالتالي لإستغلال الموارد المائية الصحيح.

ولذا كانت المقوله الشهيرة = توفير المياه هو الهدف الاساسي للاستثمارات الحكومية لتطوير

الاقتصاد على نطاق حزام الساڤنا في افريقيا.

أثر توفير المياه في السودان:

لما كان توفير المياه سلاح ذو حدين خاصة في المناطق الهشة بيئياً تتركز الامثلة التالية:

1- استقلال المياه لصيانة البيئة في الاقليم الشمالي.

يقع هذا الاقليم في الجزء الصحراوي وشبه الصحراوي وبالاضافة لنهر النيل تخترقة وديان وخيرات موسمية وقد لوحظ في الاونة الاخيرة ان الصحراء قد سيطرت على كثير من هذه الاودية حيث غمرتها الرمال الزاحفة في مواقع كثيرة واندثر الغطاء النباتي في معظمها لسوء الاستغلال وظروف الجفاف فصارت التعرية هي السمة السائدة.

فكانت أهمية استغلال المياه لاعمال صيانة البيئة الطبيعية ولتعمير الموارد الطبيعية المندثرة وزيادة كثافتها وذلك بقيام مشاريع جادة لاعادة وتعمير هذه الاودية بوسائل علمية حديثة وحماية ماتبقي من مواردها وتطويره عن طريق مشاريع نثر المياه باقامة السدود ليكون منطلقا لوقف تمدد الصحراء ومحاربة الزحف الصحراوي في عقر داره (حسن، 1986) باستزراع الاحزمة الشجرية ومصدات الرياح واصلاح المرعى وتجديده. بواسطة نثر البذور وعمل خطوط النار. اما فيما يخص المياه الجوفية فيمكن استغلال الفائض منها لقيام مشاريع التشجير وعمل الاحزمة وصيانة المرعى وبالتالي مكافحة التصحر.

2- توفير المياه بالاقليم الشرقي:

منطقتي قلع النحل وجنوب القضارف:

تمتاز هذه المناطق بغطاء نباتي كثيف وتربة طينية ثقيلة تكثر بها اشجار الاعشاب ولانها ساڤنا فقيرة بها مرعى جيد لمختلف أنماط الحيوان كما انها منطقة نشاط الزراعة المطرية. كانت المنطقة في الماضي تعاني من عدم توفير المياه وبها مسارات الرحل والرعاة الا قليل من القرى المتباعدة، وكرد فعل لفترات الجفاف المتكررة كانت حملات توفير المياه في المنطقة في اوائل السبعينات وقد قامت دراسات قبل توفير المياه وبعده فكانت النتائج تتلخص في انه بعد قيام موارد المياه بهذه القرى ازداد حجم السكان عدة مرات وذلك باستقرار الرحل والنزوح بالاضافة لاستقرار العمال الموسميين في مناطق الزراعة الآلية وهذه المنطقة الآن تأوى 60 ٪ من اللاجئين الاثيوبيين. من هنا كان التوسع في الرقعة المزروعة لغذاء الانسان على حساب الغطاء الغابي وتطورت الالات اليدوية للزراعة الى الانتاج بواسطة التراكتور والحصادة. وهذا بدوره يهدد بازالة الغطاء النباتي والشجري مما يعرض التربة للتعرية والانجراف المائي

بواسطة السيول بما يقدر بمساحة 35 كلم2.

وفي نفس الوقت ضاق المرعى وسدت الطرق على مسارات الحيوان الذي زاد فعل توفير الماء وبالتالي ضاق المرعى وكثرت الحرائق التي دمرت اشجار الهشاب والمرعى نتيجة لممارسات المزارعين ونظافة الارض مع انعدام خطوط النار.

3- غرب السودان:

اقليمي كردفان ودارفور:

تعاني هذه المناطق من جميع اثار الجفاف والتصحر من تدمير للبيئة اختفاء المرعى وزحف الرمال وسرعة تمدد الزحف الصحراوي. كان للجفاف أثر بالغ على الانسان والحيوان في عقد الستينات وكان الاستنفار الكبير لمشاريع الانقاذ محاربة العطش (66/1976) في مناطق شبه صحراوية متميزة بعدم الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والايكولوجي. ولما كان الهدف الاساسي هو توفير مزيد من الماء للانسان والحيوان بهدف التنمية الاقتصادية والاجتماعية على اسس صحية اداريا وفنياً ولحل 75 ٪ من مشكلة العطش ولرفع حصة الفرد لـ 1،5 مليون في اليوم وهذا أقل من تقديرات هيئة الصحة العالمية والتي تقدر 4 جالون للفرد (اليوم). وبنفس الامكانات بالاضافة للعامل السياسي فقد قدر البرنامج في عام واحد يفوق البرنامج 10 امثال مشاريع المياه العادية (كامل، 1968). اي مايقدر بحوالي 946/ موقعاً (الاشكال 2-).

تعتبر مشكلة الحاجة للماء مشكلة اجتماعية واقتصادية كبيرة ومزمنة برزت في العهد الحديث حتى اصبح نقص الماء وسوء استثمار الاراضي المتمركزه حول بعض نقاط المياد واضحاً. وللزيادة السكانية واعداد الحيوان كأثر لتوفير المياه ضلع كبير في زيادة الرقعة المزروعة وتدمير الغطاء النباتي والبيئة (شكل 3).

وحدة تنسيق برامج مكافحة الجفاف والتصحر:

في مؤتمر التصحر في نيروبي (1977) اتفق المؤتمرون ان تنشأ في كل دولة وحدة تنسيقية لمكافحة التصحر وقد أعد السودان قبل ذلك في عام 1976 خطة قومية شاملة لمكافحة التصحر (ديكارب).

كانت موضع نقاش مؤتمر التصحر. وتم بعد ذلك انشاء مكتب تنسيق لمكافحة التصحر بوكالة الموارد الطبيعية (سابقا) تتمثل مهامه من التنسيق بين الادارات العاملة في مجال الموارد الطبيعية والبحث العامي واعداد المشروعات طويلة المدى والاتصال بالمنظمات العالمية المتخصصة -- من مشاريعه اعادة

تعمير حزام الصمغ العربي ومشاريع الاقبية الرعوى وغيرها. كما اصدر مجلة التصحر، وأعيد انشاء وحدة مكافحة التصحر والجفاف عام 1990 بقرار من مجلس الوزراء وتحت الاشراف الفني لوزير الزراعة. ولما كان التنسيق أهم اهدافها وعمل مشاريع مكافحة الجفاف والتصحر ودرء اثاره فهي الآن تعمل في (1) دراسة وحصر الموارد الطبيعية والسكانية في الاقاليم المتأثرة بغرض معرفة امكانياتها الانتاجية.

2- تقسيم الاقاليم الى مناطق بيئية متجانسة.

3- وضع الاستراتيجية الشاملة لتنمية وتعمير كل منطقة.

4- تصميم نماذج (Models) لتطبق في البيئات المختلفة (عادل، 1992).

ولتحقيق هذا المنهج قامت الوحدة بالتعاون مع وكالة التخطيط وبرنامج السوق الاوروبية المشتركة بانشاء وحدة النظام الجغرافي للمعلومات (GIS) لاقتران واسترجاع وتحليل المعلومات الخاصة بالموارد الطبيعية والبشرية في مناطق الجفاف والتصحر وعمل قرط من الصور الجوية والاقمار الصناعية تبرز المناطق المتأثرة والمتصحرة لتكون مرتكزاً للتخطيط السليم لدرء اثار الجفاف والتصحر وتنمية الموارد الطبيعية.

والجدير بالذكر ان هذا المشروع تحت اشراف الوحدة ووجود خبير مساعد اجنبي.

خاتمة:

يعتبر السودان من الاقطار الرائدة في مشاريع مكافحة التصحر وذلك إنه قطر زراعي وتأثرت الرقعة الزراعية كثيراً بعملية التصحر مما عاق التنمية. ولديه مشاريع كثيرة في هذا المجال لاعمار الموارد الطبيعية على المستوى المحلي وبالتالي يكون تأثيرها الاقليمي واضحاً لزيادة الرطوبة النسبية في المنطقة باستزراع الاشجار ومشاريع نثر المياه لإحياء حزام الصمغ العربي وانتاج المحاصيل المختلفة للتصدير لدول العالم المختلفة. وعلى المستوى القطري تعتبر وحدة تنسيق مكافحة الجفاف والتصحر هي مركز الاشعاع الداخلي والاتصال بالمؤسسات والمنظمات العالمية المختصة بمشاكل الجفاف والتصحر. فهي عضو فعال في برامج الامم المتحدة أتسو (منظمة دول الساحل وحزام السافنا السوادني، منظمة ايفاد، وبرامج الامم المتحدة (UNEP) وخلافه، وعملية التنسيق تعتمد الى حد كبير على مدى تفهم وتجاوب الادارات الاخرى واجهزة البحث العلمي مع هذا المفهوم.

توصيات:

1- يتضح في اطار الحملة ضد التصحر والجفاف اتخاذ وسائل ناجحة وسليمه من الوجهة الايكولوجية

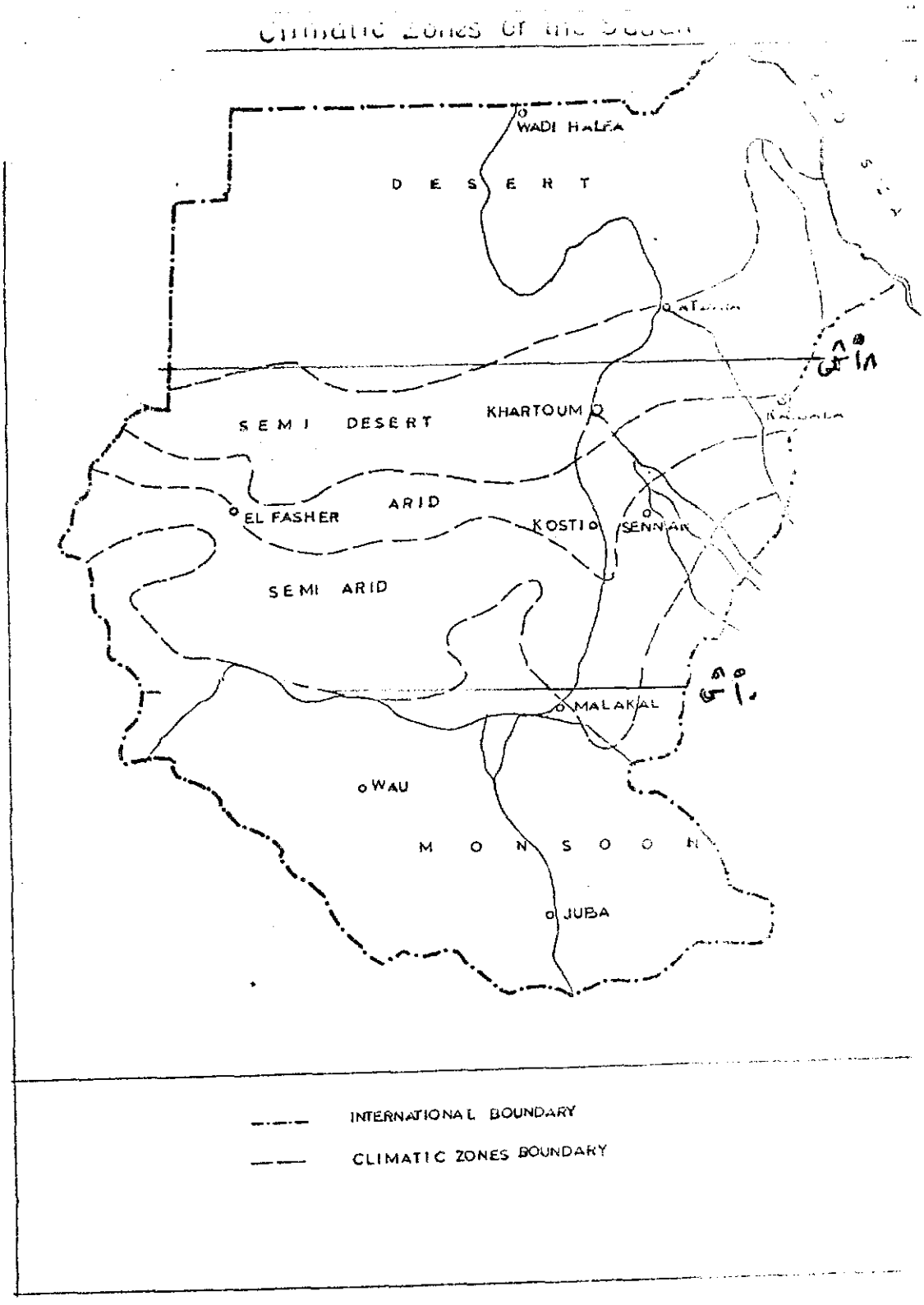
في اعداد وادارة الماء واستثماراته المختلفة.

2- المحافظة على الموارد الطبيعية ولا يكون التوسع الزراعي على حساب السقايات والنباتات الطبيعية حتى لا تنشط عوامل التعرية والانجراف المائي.

3- حجز الغابات الجيدة المتاخمة للزراعة الآلية وزراعة الهشاب في البلدان والمشاريع التي فقدت خصوبتها وعمل حصادات احزمة ومصدات رياح حول القرى مع التركيز على فتح خطوط النار لحماية المرعى.

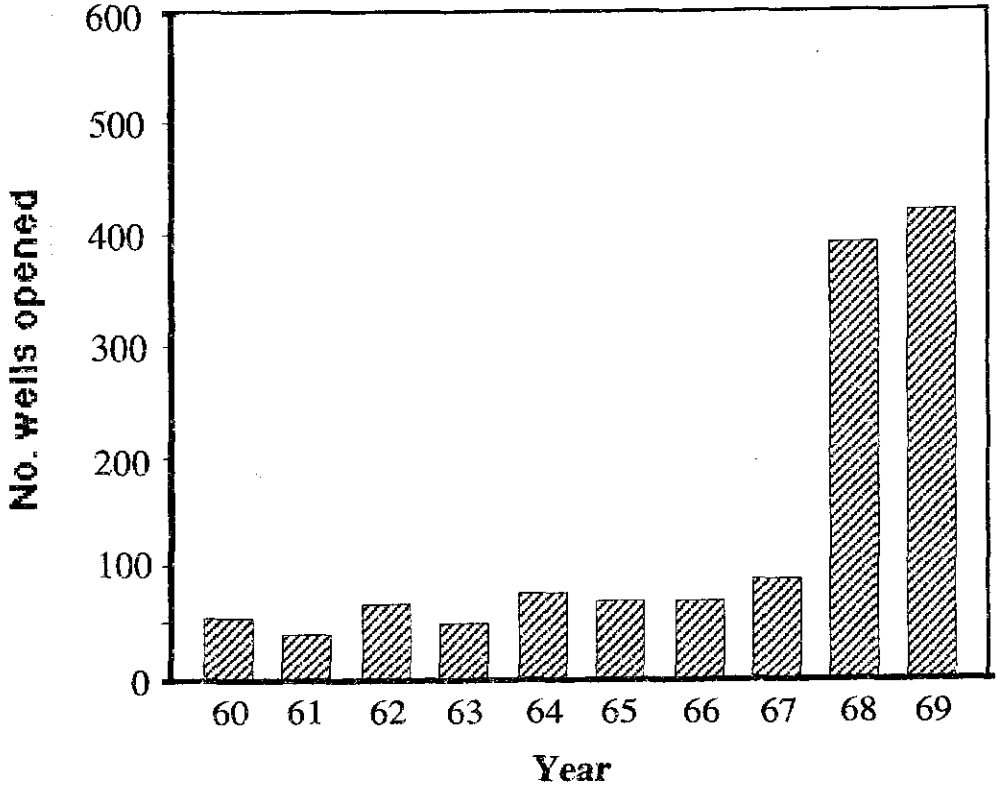
4- التركيز على مشاريع مكافحة الجفاف والتصحر واستخدام الطرق العلمية للتخطيط السليم باستعمال صور الاقمار الصناعية واقامة ابحاث في هذا المجال.

شكل رقم (1) اقاليم السودان المناخية



شكل رقم (2-أ)

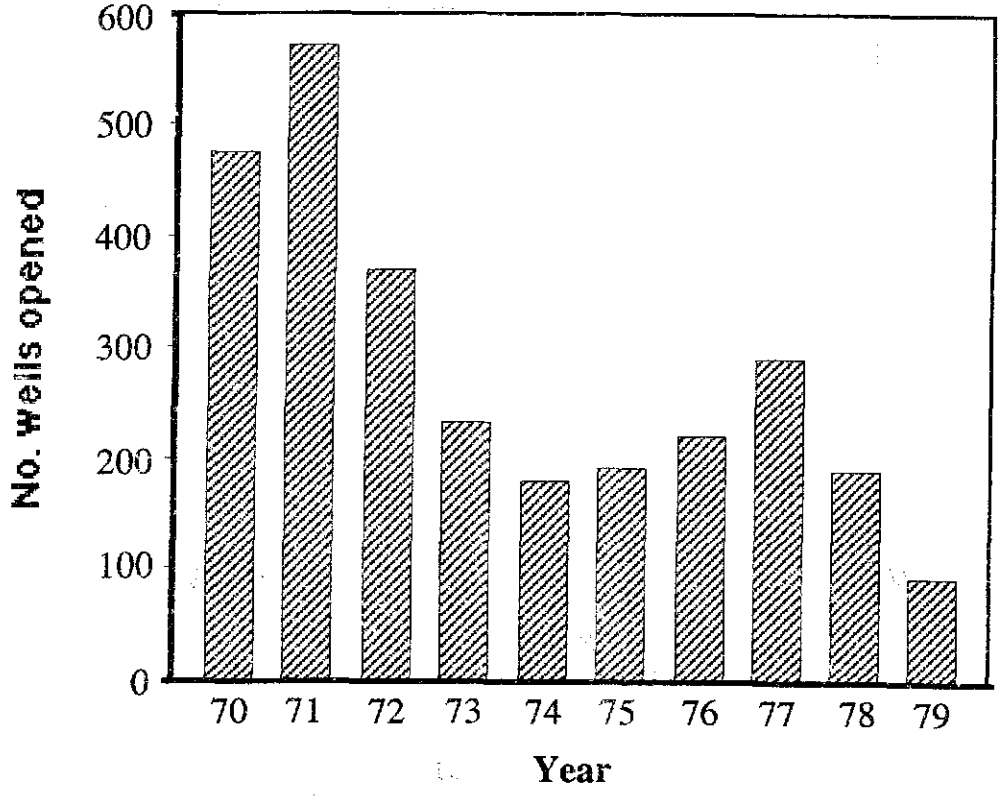
Number of Wells Opened 1960-69



المصدر (هيئة مياه الريف، 1993م)

شكل رقم (2–ب)

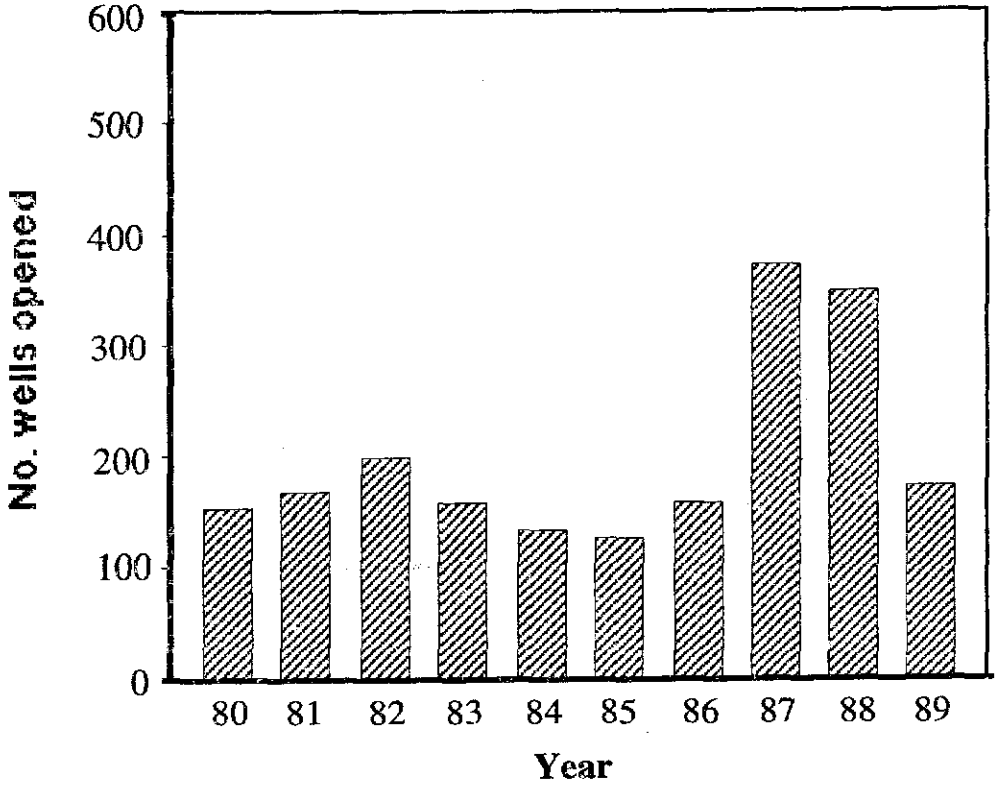
Number of Wells Opened 1970-79



المصدر (هيئة مياه الريف، 1993م)

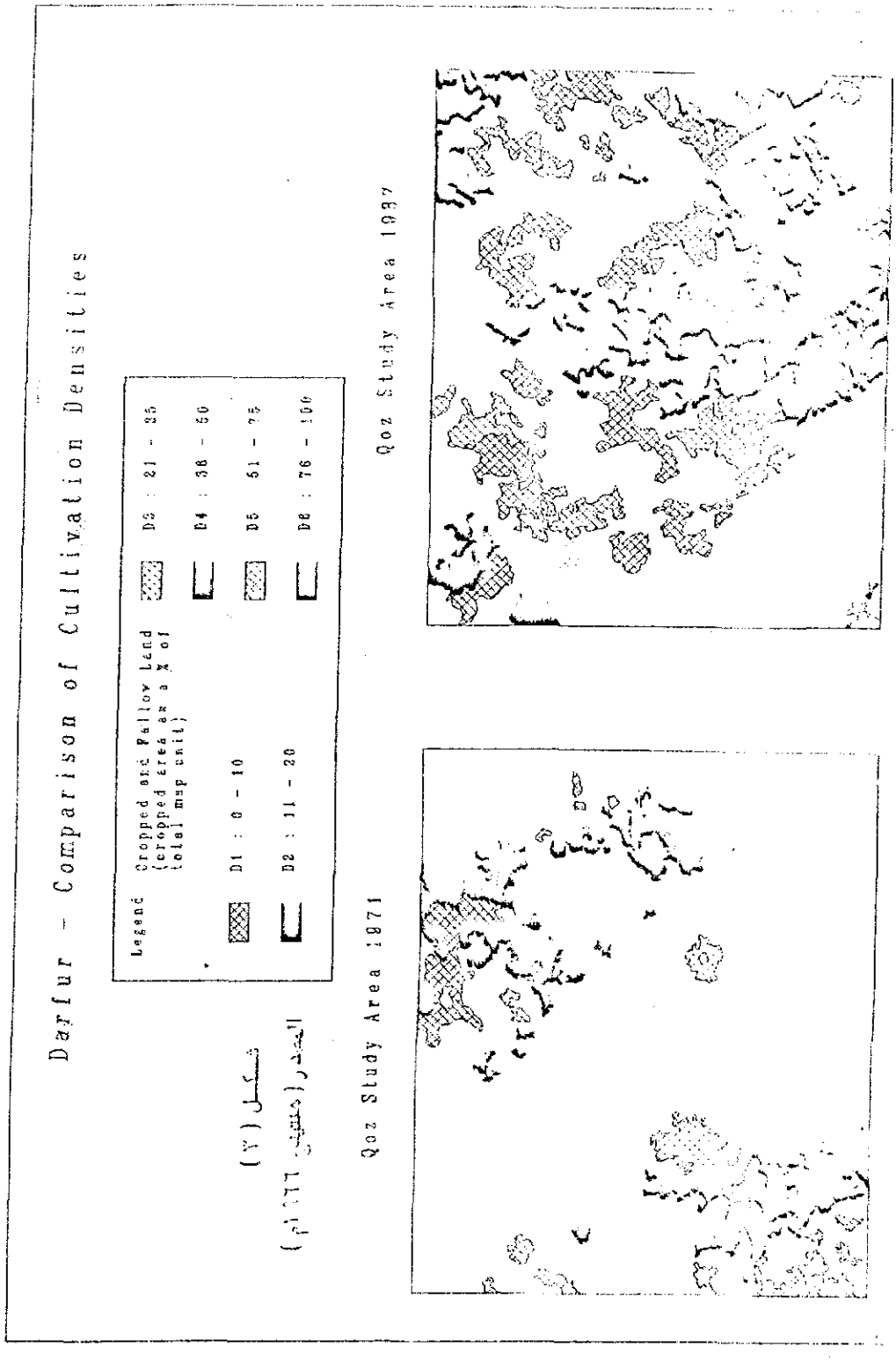
شكل رقم (2-ج)

Number of Wells Opened 1980-89



المصدر (هيئة مياه الريف، 1993م)

Darfur - Comparison of Cultivation Densities



شكل (٢)
المصدر (منقح ١٩٧٦م)

مخاطر استخدام المبيدات على البيئة

اعداد الدكتور/ فوزي سماره
نقابة المهندسين الزراعيين السوريين

المقدمة:

المبيد هو مادة أو خليط من عدة مواد تنشر في بيئة الآفة بوسائل مختلفة فتعمل على قتلها أو منع تكاثرها أو طردها بهدف خفض أعدادها الى حد غير ضار اقتصادياً وكذلك أي مادة أو خليط من عدة مواد تساهم في تشويه أو عرقلة نمو النبات أو تجفيف النبات الضار وتعريته من أوراقه.

يعتبر التعريف السابق عام وشامل لجميع المواد الكيميائية والحيوية المستخدمة في مكافحة الآفات النباتية والحيوانية فهو يشمل منظمات النمو والهرمونات والمجففات والمعقمات والأحياء الدقيقة ومنتجاتها السامة ..... الخ.

لذلك ومن الناحية التطبيقية وكما هو متعارف عليه لدى المختصين في مكافحة الآفات فان مصطلح مبيدات الآفات يعبر عن المواد الكيميائية السامة التي تنشر في بيئة الافة فتعمل على قتلها وخفض أعدادها بحيث تصبح غير ضارة اقتصادياً، وذلك بهدف المحافظة على الانتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني والاستمرار في رفع مردودية وحدة المساحة لتأمين الغذاء والكساء للمليارات الموجودة على سطح الأرض من البشر ولمئات الملايين من الأفراد الجديدة التي تولد سنوياً.

تعد مبيدات الآفات الملوثات الوحيدة التي تنشر عمداً في البيئة فتصل بجرعات صغيرة أو كبيرة الى جميع بني البشر سواء عن طريق الهواء أو الماء أو الغذاء النباتي أو الحيواني الملوث بها وبذلك تختلف هذه المواد السامة عن غيرها من المواد الملوثة الأخرى التي تعالج بها مواد محددة في مناطق محددة تؤذي فقط من تصل اليهم لذلك تعتبر المبيدات من الملوثات الشاملة التي تصل الى عناصر البيئة كافة دون التمييز بين المستهدف وغير المستهدف منها.

تختلف خطورة هذه المواد وحدود تأثيرها في البيئة تبعاً لـ : سميتها – ثباتها وتراكمها – تحركها وانتقالها من المكان المستهدف الى أماكن أخرى غير متسهدفة قريبة أو بعيدة .. الخ. فيتواجد الآن قيد الاستخدام حوالي (1200) مبيداً تقريباً يمكن تقسيمها مثالثة بين مبيدات الحشريات والفطريات والأعشاب الضارة. وقدرت المركبات الناتجة عن تحللها بالطرق المختلفة بعد استخادمها بحوالي (30) ألف مركباً مختلفاً فاذا اتحدت أو ارتبطت هذه المركبات الناتجة مع المواد الطبيعية المتواجدة في الماء، التربة، الغذاء النباتي والحيواني فنتوقع بالتالي عدداً خيالياً مثيراً من المركبات المعروفة أو المجهولة حتى الآن والتي لا نعرف من تأثيراتها السلبية على البيئة الا القليل وذلك رغم التحذيرات والشروط التي تضعها

الشركات المنتجة والادارات الوطنية والدولية المختصة بمراقبة المبيدات وطرق استخدامها وتحدد آثارها السامة الحادة والمزمنة التراكمية وحدود وطرق انتقالها وتحركها وتضاعف تركيزاتها في عناصر البيئة المختلفة.

تطور استخدام مبيدات الآفات:

عرف الانسان مكافحة الآفات منذ أن وجد وأخذ يبحث لنفسه عن الغذاء والكساء والمسكن، هذه الحاجات اللازمة لحياته واستمرار بقائه، غير أن هذه المستلزمات ضرورية أيضاً لحياة وبقاء الكائنات الحية الأخرى المتواجدة معه وقبله على سطح الأرض. لذلك بدأ الصراع والكفاح ضد هذه الأنواع الكثيرة والأعداد الكبيرة والاشكال المختلفة من الأحياء التي تنافسه على المواد نفسها، الضرورية لاستمرار وجوده ووجودها وبقائه وبقائها. فمن السحر والشعوذة في بداية الأمر الى استخدام أحداث طرق وأساليب المكافحة التي توصل اليها العلم بتكاتف فروعه المختلفة، لم يستطع أحد المنافسين تحقيق السيطرة والسيادة المطلقة على المنافس الآخر الى يومنا هذا.

ويعتبر استخدام مبيدات الآفات في المكافحة هو الطريق الأنجع والأسرع والذي كان حصيلة التقدم العلمي الضخم في نهاية القرن الماضي والقرن الحالي.

وقد أشار الكثير من العلماء المختصين الى بداية ظهور هذه المواد واكتشاف الجديد منها وتطور استخدامها وميزات وعيوب هذا الاستخدام وقد توصلنا من خلال اطلاعنا على هذا الموضوع الى امكانية تقسيم المراحل التي مر بها اكتشاف واستخدام مبيدات الآفات آخذين في الاعتبار التقسيم الذي وضعه الأستاذ الدكتور محمود زيد أستاذ المبيدات في جامعة الاسكندرية الى الفترات الخمس التالية، وباختصار شديد، موضحين أبعاد وميزات كل فترة والعيوب التي ظهرت خلالها أو بعد ذلك بوقت قصير أو طويل.

الفترة الأولى: (منذ بداية الخليقة حتى عام 1867):

استخدم الانسان في هذه الفترة الطرق البدائية كالسحر والشعوذة والخرافات لطرد هذا البلاء الناتج عن غضب الآلهة (حسب اعتقاده) كما استخدام بعض المواد التي ينفر منها الانسان كالروث والرماد والبول. وفي نهاية هذه الفترة استخدم الكبريت ومسحوق التبغ والبيرثرم والروتينون والزيت في أماكن متباعدة من العالم ولكن بشكلها الخام على شكل مسحوق أو مقنوع الاجزاء النباتية.

هذا ويشار الى السرية والتكتم الذي كان يحيط بأسماء المواد السامة وطرق استخدامها ومصادرها

وكيفية الحصول عليها فقد كان ذلك حكراً على الدارسين والعالمين والممارسين لاستخدامها ولم يسجل معظمها الا بسرية تامة متوارثة خوفاً من وقوعها بين أيدي عامة الشعب وإساءة استخدامها.

الفترة الثانية: 1868 – 1939):

في نهاية الفترة السابقة، هددت خنفساء الكولورادو زراعات البطاطا في أميركا وكشفت البحوث منذ سنة 1850 حتى تم اكتشاف مادة أخضر باريس (خلاتوزرنيخيث النحاس) التي استخدمت بنجاح ضد هذه الحشرة وغيرها من الحشرات القارضة. ثم ظهرت مادة أرجواني لندن (زرنيخيت الكالسيوم) مابين 1890 – 1900، واستخدمت ضد حشرات البساتين وحشرات القطن في الثلث الأول من القرن الحالي. تلا ذلك اكتشاف العديد من المركبات غير العضوية، مزيج بوردوا البياض الزغبي على العنب في فرنسا (1882) ثم زرنيخات الرصاص 1892، ضد حشرات الخضار والبساتين وظهرت مستحضرات الكبريت المختلفة ضد الأمراض الفطرية والأكاروسات وكذلك مستحلب الكيروسين والصابون والماء ضد الحشرات القشرية وظهرت الزيوت الخفيفة الصيفية في بداية هذا القرن، كما ظهرت مركبات النيكوتين الثابتة (1908) ومادة الريتنون والبيروثرم ضد الحشرات المنزلية. 1892 ظهرت مركبات DNOC ومشتقاتها ضد الأعشاب الضارة والأطوار الساكنة للحشرات والعناكب. دخلت الاستخدام مركبات الدايثوكربامات ضد الفطور في الثلاثينات وكذلك بدأ استخدام مواد التدخين (1886) في كاليفورنيا ضد الحشرات القشرية. أما بالنسبة لأدوات وأجهزة الرش فقد ظهرت في هذه الفترة المرشات الظهرية ثم المحمولة الكبيرة واستخدم أول طائرة لتعفير المبيدات عام 1921، ولرشها عام 1947.

تميزت هذه الفترة بمايلي:

1- اكتشاف الكثير من المركبات السامة غير العضوية والتوسع في استخدامها تعفيراً ورشاً وفي الطعوم السامة وفي غمر الحيوانات .... الخ.

2- كافة هذه المواد كانت مبيدات معدية ومبيدات ملامسة.

3- كانت نتائجها جيدة في كثير من الحالات واستخدمت بكميات كبيرة في الدول المتقدمة وبكميات بسيطة في الدول النامية.

ولكن عيوبها كانت كبيرة وهامة:

1- سميتها الحادة عالية جداً لذوات الدم الحار.

2- سميتها المزمنة أكيدة وذات أثر تراكمي في عناصر البيئة المختلفة (الماء، والغذاء، والتربة والنبات

والحيوان والانسان).

3- معظمها عالى الذوبان في الماء ويسبب حروقاً موضعية أو عامة للنبات والحيوان.

وكان من نتائج ذلك تلوث الكثير من الأراضي بمركبات الزرنيخ والرصاص وغيرها بحيث أوقفت الزراعة بها لمدد قصيرة أو طويلة تصل الى (25.) سنة أحياناً.

لذلك توجهت أفكار العلماء الى تخليق مركبات عضوية سامة لاتؤذي النبات والحيوان وعناصر البيئة الأخرى بالقدر الذي تسببه المركبات غير العضوية المستخدمة في هذه الفترة.

الفترة الثالثة (1939 - الستينات):

نتيجة لصعوبة استخدام المبيدات غير العضوية في الفترة السابقة، اتجه العلماء الى السموم العضوية، وقد كان عام 1939 بداية الحرب العالمية الثانية، وكلنا يعلم الويلات والكوارث والأوبئة التي تسببها مثل هذه الحروب وبخاصة في التجمعات السكنية الاجبارية في هذه الظروف، عام اكتشاف الأثر الأبادي لمركب DDT فتحاً عظيماً في مجال مكافحة حشرات الصحة العامة التي تسبب الأضرار الجسيمة لهذه التجمعات حيث تقوم بالنقل الميكانيكي أو الحيوى للأمراض الوبائية كالملاريا والتيفوس والطاعون .... الخ وبذلك أوقف هذا المركب الكثير من الكوارث الجماعية التي تسببها هذه الحشرات وقد منح مكتشفة بول ميللر جائزة نوبل عام 1948.

تلى ذلك تخليق الكثير من المركبات الكلورية العضوية الشبيهة بالـ DDT كالميثوكسي كلور، DDD ، TDE ثم الامكانات الحلقية كالالدرين والديلدرين والهبتاكلور والأوكتاكلور ..... الخ. وشاع استخدامها وبكميات هائلة ضد حشرات الصحة العامة والحشرات الزراعية.

في هذه الفترة، أربعينات هذا القرن، اكتشف مبيدات الفوسفور العضوية التي خلقت لاستخدامها كمبيدات الانسان Humicide خلال الحرب المذكورة ولحسن الحظ لم تستخدم في هذا المجال وحول استخدامها الى مبيدات ضد الحشرات الضارة.

تتالت البحوث بخطى سريعة جداً خلال الأربعينات واكتشفت مركبات الكربامات العضوية ومبيدات الأعشاب الهرمونية والمبيدات العضوية الفطرية .. الخ. وبذلك تقلص جداً وأوقف استخدام مبيدات الفترة السابقة ذات الأثر السام الحاد والمزمن والمتراكم واتسع استخدام المبيدات العضوية المهمة الكلورية والفوسفورية والكربامات وكذلك المئات من مبيدات الفطور والأعشاب وبخاصة للتقدم الهائل في الانتاج والتوسع الأفقي والرأسي في الزراعة والنقص الهائل في اليد العاملة الزراعية.

ان التوسع الهائل في استخدام مبيدات هذه الفترة بشكل مكرر غير مبرمج ظناً من الفنيين أنهم تخلصوا من عيوب المبيدات غير العضوية واتجاه تفكيرهم فقط الى الانتاج ورفع المردود في وحدة المساحة أدخلهم في دائرة تلوث جديدة أخطر بكثير من سابقتها نتيجة تنوع عدد المواد المستخدمة وضخامة كمياتها وتكرار استخدامها في المكان نفسه ولفترات طويلة وأهم نتائجها،.

أولا: التلوث الحاد والمزمن بهذه المواد لعناصر البيئة المختلفة (الهواء، الماء، التربة، الغذاء ..... الخ) وبخاصة مبيدات الكلور العضوية:

ثانياً: الخلل الحاصل في البيئة الحيوية أو اختلال الاتزان الحيوي بين الكائنات الحية التي توأجدت مع بعضها البعض منذ ملايين السنين دون أن يسود أحدها على الآخر أو يبيد أحدها الآخر فكل له دوره في هذا النظام البيئي الحيوي بدءاً من الأحياء الدقيقة وانتهاء بقمة الهرم الحيوي الذي يتربع عليه الانسان. أدى ذلك الى تحول الكثير من الكائنات الحية التي وجدت منذ الأزل وبأعداد ضارة الى أعداد كبيرة ضارة يجب التصدي لها (الاكاروسات) كذلك انتقال الكثير من الكائنات الحية الى بيئات جديدة مناسبة جداً لتكاثرها دون انتقال أعداءها الحيوية من المفترسات والمتطفلات ... الخ.

ثالثا: ان تكرار الاستخدام الجائر غير المبرمج لهذه المواد في مناطق محددة أدى الى ظهور السلالات المقاومة من الآفات لهذه المواد ففشلت بعد مدة قصيرة أو طويلة في التصدى لها واضطر الي تخليق مواد جديدة تتشكل المقاومة ضدها، وهكذا وجد المختصون أنفسهم يدورون في حلقة مفرغة ليس لها نهاية أبداً الا اكتشاف مواد جديد ة وتلوث بيئي جديد.

ان الاضرار البيئية الناتجة عن الاستخدام الضخم لمبيدات العضوية في هذه الفترة نبه العلماء وأجبرهم الى التفكير في طرق أخرى ومواد أخرى تخفف ما أمكن من هذه الأضرار المدمرة للبيئة والتي تتفاقم عاماً بعد عام اضافة الى التلوث الحاصل من التقدم الصناعي والتكنولوجي الهائل في جميع المجالات مما دعى أحد العلماء للقول (أن الانسان يحفر قبره بيديه).

الفترة الرابعة (أواسط الستينات حتى أواسط الثمانيات:

نتيجة الأضرار التي سببتها مبيدات الفترة السابقة للانسان والبيئة التي يعيش بها وصعوبة واستحالة التصدي لبعض الآفات بهذه المواد اتجهت أنظار العلماء الى التخفيف ما أمكن من أضرار الفترة السابقة، نوجزها بالاتجاهات الرئيسة التالية:

1- العودة الى المركبات النباتية المنشأ والمنخفضة السمية لذوات الدم الحار فتوصلوا الى تخليق وانتاج مشابهاتها المصنعة فظهرت مركبات البيرثريدات وتنوعت تراكيبها ومستحضراتها وأهداف استخدامها وأصبحت تحتل موقعاً هاماً في مكافحة الآفات الصحية والبيطرية والزراعية.

2- العودة الى الطرق القديمة المأمونة والعمل على تطوير استخدامها في المكافحة كالمواد الجاذبة والمواد الطاردة.

3- الاتجاه الجاد لانتاج مواد كيميائية متخصصة بآفات معينة دون غيرها وتمتاز بانخفاض سميتها للانسان وتلوثها للبيئة لاستخدامها بتركيزات منخفضة جداً فاكتشفت الهرمونات الحشرية والفرمونات ومضادات الانسلاخ ومضادات التغذية ووضع البيض .... الخ وقد دخلت الكثير من هذه المواد حيز التطبيق العملي الواسع في كثير من بلدان العالم.

4- السير وبخطى سريعة لاعادة الاتزان الحيوي المفقود بين الآفات واعدائها الحيوية وتبنى المكافحة الحيوية كاحدى الطرق الناجعة في مكافحة الافات المختلفة وكذلك تبنى طرق المكافحة الذاتية.

5- دراسة وتخطيط وتبنى برامج المكافحة المتكاملة التي تعتمد على استخدام الطرق الوقائية الزراعية وغير الزراعية واستبعاد استخدام المبيدات الا عند الضرورة القصوى والمتخصصة منها فقط.

الفترة الخامسة (أواسط الثمانينات حتى الآن):

تتجه البحوث في مجال مكافحة الآفات في السنوات الأخيرة في معظم بلدان العالم الى تبنى واعتماد طرق المكافحة المتكاملة والتي تعتمد أساساً على وضع برامج متكاملة لمكافحة الآفات تعتمد على :

1- استخدام كافة الطرق الوقائية الزراعية بدءاً من اختيار التربة والتقاوي وحتى الحصاد ونقل وتخزين المحصول، وغير الزراعية كالحجر الزراعي الصارم ... الخ.

2- اعتماد السلالات والأصناف المحتملة والمقاومة للآفات ومتابعة استنباطها بالانتخاب والتربية والتهجين.

3- الاستمرار والتطوير في استخدام المواد غير الضارة بالبيئة كالجاذبات والطاردات والفرمونات والهرمونات ومضادات الانسلاخ والتغذية .... الخ.

4- اعتماد المكافحة الحيوية التطبيقية كأساس في هذه البرامج لاعادة الاتزان الحيوي المفقود بين الآفات واعدادها الحيوية سواء كان ذلك بتربية واستخدام الأعداء الحيوية المحلية أو المستوردة ... الخ.

5- استخدام المبيدات منخفضة السمية وغير المتراكمة والمتخصصة منها وبشكل محدود جداً اذا دعت الحاجة لذلك وبصورة مبرمجة وبتوقيت دقيق بحيث لا تؤذي الأعداء الحيوية المتواجدة في بيئة الآفة.

ويمكن تشبيه الاتجاه الحديث لبرامج المكافحة المتكاملة بمعركة بين الانسان والآفات يستخدم فيها كافة طرق المكافحة اللازمة بتناغم وتواقيت دقيقة بحيث تعطي في النهاية نتائج جيدة وبأقل مايمكن من الخسائر العاجلة أو الآجلة للانسان والبيئة التي يعيش بها.

وصول وانتقال وتراكم المبيدات في البيئة والأضرار الناتجة عن ذلك:

كما أسلفنا في بداية هذه الدراسة، فالمبيدات هي من المواد الكيميائية السامة قليلة العدد التي تنشر في البيئة عمداً أثناء مكافحة الافات النباتية والحيوانية فهي تصل الى الآفة المستهدفة بطرق عدة أهمها : الرش بأنواعه المختلفة للمستحضرات السائلة – التعفير – التدخين للمواد الغازية – الايروسولات – الطعوم السامة ... الخ.

تسبب هذه المواد أنواعاً مختلفة من التلوث والتسممات للكائنات الحية غير المستهدفة عند وصولها اليها بصورة بماشرة وبكميات قاتلة أو بصورة غير مباشرة عن طريق الماء والغذاء أو الهواء الملوث فتسبب لها التسمم البطئ المزمن لذلك نميز في هذا المجال وبدون الخوض في التفاصيل:

– السمية الفورية Knock-down Tox وتظهر عند تلقي جرعة من المادة تسبب الموت الفوري للكائن الحي وتظهر أعراضها خلال دقائق وحتى نصف ساعة:

– السمية الحادة Acutetox:

وتظهر عند تلقي جرعة من المادة السامة تسبب الموت الكائن الحي وتظهر أعراضها بعد نصف ساعة وحتى (14 – 48) ساعة. وتقاس بالجرعة والتركيز القاتل النصفي LD50، LC50. وتستخدم لتقدير ومقارنة فاعلية المبيدات على الآفات وكمقياس لمدى سمية المادة وخطورها على الكائنات الحية الأخرى النافعة وكذلك ذوات الدم الحار، وبذلك تحدد خطورة المواد عند استخدامها على العمال والمتعاملين مع المبيدات أثناء الانتاج والنقل والتخزين والاستخدام، وقد كانت المواد ذات السمية الحادة المرتفعة سبباً في موت الآلاف من المتعاملين مع المبيدات سواء كان ذلك بسبب جهلهم بخطورتها وعدم اكتراثهم أو بسبب الخطأ وفي بعض الحالات قصداً لتنفيذ الانتحار.

ينطبق ماقيل عن المبيدات وسميتها الحادة على الكثير من المواد المستخدمة في مجالات أخرى فبعض الأدوية البشرية لها القدر نفسه من الخطورة اذا أسئ استخدامها.

ولابد هنا من التشديد في تدريب العاملين بها وافهامهم مدى خطورتها والحذر واتباع تعليمات استخدامها وتداولها بدقة بالغة.

- السمية المزمنة أو السمية المتراكمة :

وتعبر عن السمية والأعراض الذي تظهر بعد تلقي جرعات متتابعة ضئيلة غير قاتلة ولمدة تطول من بضعة أشهر الى عدة سنوات سواء مع الماء أو الغذاء بأنواعه المختلفة أو عند تداول المبيدات ... الخ. بحيث يتلقى كميات صغيرة جداً تتراكم مرة تلو الأخرى الى أن تظهر أعراض التسمم المزمن، وهو ليس أقل خطورة مما سبق لأن الضرر يكون قد حصل وانتهى ولا يمكن اسعافه أو علاجه ويتظاهر باشكال مختلفة كنقص وزن الجسم – ضمور أو تضخم بعض الأعضاء أو تسرطنها – العقم .... الخ كما يظهر هذاالأثر المزمن التراكمي في عناصر البيئة المختلفة فترتفع كمياته في الماء مثلاً وفي الكائنات المائية وفي التربة وفي الهواء ..... الخ وهذا ماسنتحدث عنه في الأسطر اللاحقة.

أولاً: وصول وانتقال وتراكم المبيدات في الماء Water :

ففي دراسات في الولايات المتحدة الأمريكية في الستينات والسبعينات تبين مايلي:

1- وجدت مبيدات الكلور العضوية ذات الأثر التراكمي في معظم السطوح المائية وتراوح ذلك بين كميات قابلة للقياس الى 0،01 الي 0،10/ جزء في المليون.

2- وجدت مبيدات الكلور العضوية في معظم المياه السطحية وكان الـ DDT ومشتقاته والديلدرين موجودا في سنوات الدراسة (حيث منع استخدام هذه المواد وبدأ بتطبيق ذلك).

3- وصل ظهور هذه المواد وتركيزاتها الى القمة عام 1966 ثم انحدر في أعوام 1967-1968 وحتى عام 1972. وهذا ينسجم مع تناقص استخدام هذه المواد والتوجه لاستخدام المواد الأخرى القابلة للتفكك كمبيدات الفوسفور والكربامات العضوية.

4- وقد أشير الى أن قابلية الكلور للتركيز والتراكم في الأنسجة الدهنية للكائنات الحية في السلسلة الغذائية المائية كانت السبب في موت الكثير من الأسماك الضخمة في أواسط الستينات بسبب الاستخدام الخاطئ للمبيدات ووصولها مع الأمطار والتيارات الهوائية وتراكمها في مصبات الأنهار.

ثانياً: وصول وانتقال وتراكم المبيدات في التربة:

تشكل التربة مكان الطرح الأخير للمبيدات وتتم عليها أو فيها عمليات عدة تؤثر في المبيدات انتقالاً أو تفككا .. الخ. وهذه تشمل التطاير، التحلل الضوئي والحيوي والكيميائي، الانجراف فوق سطح التربة، الرشح في ماء التربة وامتصاص النبات لها، كما تؤثر في ذلك حرارة التربة والهواء، الرطوبة، الحراثة، طريقة وشكل استخدام المبيد، المحتوى العضوي في التربة، كمية الأمطار وسرعة واتجاه الرياح.

تؤثر جميع العوامل السابقة في مدى ثبات المبيد وتراكمة في التربة أو تساعد على فقده أو تحلله الى مواد اخرى قد تكون أو لا تكون سامة ويلعب نوع المبيد دوراً هاماً في ذلك فتحافظ مبيدات الكلور العضوية على ثباتها في التربة بينما تتفكك مبيدات الفوسفور والكربامات العضوية ومعظم مبيدات الأعشاب والنيماتودا لسهولة ذوبانها في الماء ومن ثم تحللها بطريقة أو بأخرى وهذا يؤدي الى تلاشيها وعدم تراكمها عاماً بعد عام.

ويمكن تلخيص الأضرار والمشاكل الناجمة عن بقايا المبيدات في التربة بمايلي:

- الآثار الضارة المحدودة أو الشاملة للمحاصيل المزروعة مع المحاصيل المعالجة.
- الآثار الضارة للنباتات الحساسة المتناوبة في دورة زراعية وأحياناً لمواسم عديدة قادمة.
- الآثار الضارة من تراكم المبيدات عند استعمال تركيزات عالية تتجاوز المعدلات الموصى بها وبالتالي تتجاوز معدل التخلص منها بالتحليل أو التشتيت أو التخفيف.
- تثبيط أو وقف فعالية الأحياء الدقيقة النافعة في التربة.

يشار في مراجع كثيرة الى تراكم مبيدات الكلور العضوية في التربة وخاصة الـ والديلدرين الا أن التوقف عن استخدام هذه المواد قد خفض التركيزات الى درجة يصعب قياسها في كثير من الحالات. ويلعب عمق ومكان تركز المبيد في التربة دوراً هاماً في التأثير والانتقال الى النباتات النامية عليها، فقد تلقى أحد حقول التفاح عدة أطنان من زرنيخات الرصاص خلال (25) سنة ورغم تراكم هذا المبيد وتلوث التربة بتركيزات عالية منه فقد نمت أشجار التفاح غير متأثرة بها ذلك يعود الى تركز هذه المادة في الـ (15 – 20) سم العليا من التربة حيث تنمو معظم جذور التفاح تحت هذا العمق بينما كانت الأضرار جسيمة لأشجار الخوخ والمشمش الصغير المزروعة في بساتين ملوثة بمركبات الزرنيخ. وهنا يشار الى صعوبة استصلاح ترب بساتين التفاح القديمة المعاملة بالزرنيخات لزراعتها بالمحاصيل الغذائية والأعلاف الخضراء. وقد أشير أيضاً الى أنه قد يكون استخدام المخصبات الفوسفورية طريقة واعدة لازالة التلوث من الترب عالية الزرنيخ.

ويذكر هنا مالتركيز المبيد في التربة – نوع التربة – الأحيـــاء الدقيـــقة المتواجـــدة بها من الدور الهام في تفكك وتحلل المبيد وســـرعة جاهزية التربة لزراعة المحاصيل اللاحقة وبخاصة مبيدات الأعشاب SOIL FAUNA AND FLORA.

أشارت دراسات متعددة الى تأثير تراكم المبيدات في احياء التربة ولكنها في كثير من الحالات لم تحدد بدقة هذا التأثير.

- وجدت مبيدات الكلور العضوية في ديدان الأرض التي تعيش بترب عوملت بها وقد تراكم وارتفع تركيز هذه المواد في أجسامها الى (9) أضعاف تركيزه في التربة وهذا يوضح الأثر التراكمي لهذه المواد في أجسام هذه الكائنات الحية وقد تراوحت التركيزات المقاسة بين كميات ضئيلة الى (149،4) ج.ف.م.
- وفي دراسات أخرى للافقاريات المجموعة من (67) تربة زراعية من ثمان ولايات أمريكية وجدت آثار هذه المبيدات بحدود (0،6) ج.ف.م. في يرقات الخنافس و (3،5) ج.ف.م. في القواقع Snails و (89) ج.ف.م. في القواقع Slugs .
- أما تأثير المبيدات على البيئة الحيوية الدقيقة في التربة فلا يزال مثيراً للجدل وتتقارب وتتباعد أحياناً تفسيرات ذلك، اذ تتطلب دراسة تأثير المبيدات العديدة المتداولة على الأحياء الدقيقة في التربة دراسة حذرة ومعقدة لما لهذه الأحياء الدقيقة من أهمية في خصوبة التربة (دورة النيتروجين، الكربون، الكبريت ... الخ) وذلك لتجنب الدمار الشامل والدائم لهذا النظام المعقد الدقيق المتوازن.

وقد أظهرت نتائج الدراسات حول ذلك أن معدلات الاستخدام العادية للمبيدات المتداولة حالياً ليس له أثر ملحوظ ومحدد على الأحياء الدقيقة فيها، فيما عدا بعض الآثار البسيطة المؤقتة. لذلك يجب تحديد المبيدات المسببة لذلك وتجنب استخدامها واستبعادها نهائياً وكمثال على ذلك فقد وجد أن مبيد الـ DDT يتركز في الطبقة السطحية من التربة (1،2 – 2،5) سم ويصل تركيزه الى عدة أجزاء في المليون ويؤثر ويثبط عملية التآزت (النترجة) في التربة وقد كانت عملية التخصيب ايجابية في تخفيف وازالة هذا الضرر.

كما أن دورية استخدام المبيدات وتبادلها تجنبنا الوصول الى نتائج سلبية غامضة غير معروفة في هذا المجال.

وصول وانتقال المبيدات في الهواء Air :

حديثاً نسبياً، اتجهت الأنظار الى الهواء كمحرك وحامل وناقل لبعض المبيدات وأحياناً الى مسافات بعيدة ورغم ضآلة كمية هذه المواد في الهواء فان الطرق والتكنولوجيا الحديثة مكنت من تحسس الجو

ومراقبة مدى تلوثه بالمبيدات الى مستوى أقل من 0،1 ميكروجرام/م3 (0.1 ug/m3).

يمثل تطاير المبيدر Volatility الطريق الرئيسي لانتقال وانتشار المبيدات من منطقة الى أخرى وهذا يكون على شكل:

1- بخار أثناء رش المبيد بالطرق المختلفة وخاصة الرش الدقيق أو من على سطح النبات أو سطح التربة.

2- ايروسولات محمولة ضبابية أو دخانية.

3- محمولاً على حبيبات الغبار.

فقد دلت الدراسات الحقلية على انتشار الديلدرين عند استخدامه على قصب السكر، أن متوسط التركيزات الجوية لهذه المبيدات كانت:

450 ميكروجرام/م3، بعد 3 أيام من الرش ثم تنقاص الى

30 ميكروجرام/م3، بعد 27 يوماً بعد الرش.

كما أشير الى أن الغبار الآتي من المناطق المرتفعة الجنوبية في تكساس هو المسؤول عن حمل مبيدات الكلوردان DDT، DDE، BHC والدرين، T، 5،4،2 والذي كان يغسل تدريجياً بالأمطار فوق كنكيناتي باوهايو كما أن تسجلات الأكاديمية الوطنية للعلوم أوضحت أن أكثر من 25٪ من قد تنتقل الى المحيط بواسطة الانجراف الهوائي اثناء الاستخدام والتبخر من النبات ومن سطح التربة وقد حدد ذلك من قياس تركيز المبيدات في مياه الأمطار فوق المحيط، ولابد من الاشارة هنا الى خطورة حمل وانتشار مبيدات الأعشاب بالهواء على النباتات المجاورة غير المستهدفة والموجودة في مواقع بعيدة عن مكان الرش.

رابعاً: وصول وانتقال وتراكم المبيدات في الغذاء Food :

رغم كافة الاحتياطات المتخذة في بلدان العالم المتقدم فلا تزال آثار المبيدات تظهر في الغذاء بأشكاله المختلفة والمواد العلفية ويعزى ذلك الى:

1- الصعوبات الجمة في تحديد الآثار المتبقية في الغذاء وذلك للحاجة الى طرق تحليل عالية الحساسية ومتخصصة لكل مجموعة وأحياناً لكل مبيد.

2- تنوع السلع النباتية الداخلة في المنتج الغذائي وتنوع مصادرها في كثير من الأحيان وتباعد هذه

المصادر.

3- الاختلافات بين السلع الزراعية حسب مناطق الانتاج المحلية المتعددة والاختلاف في البيئة وبالتالي الخدمات المقدمة أثناء (النمو – الحصاد – طرق التجهيز والتصنيع .. الخ).

بيد أن هذه الآثار المسجلة في الأغذية في الولايات المتحدة الأمريكية تبقى معظمها تحت حدود التحمل المسموح بها من منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO.

ومنظمة الصحة العالمية WHO فيما عدا الالدرين والديلدرين الذي بقى مساوي تقريباً للمعدلات المحددة بهاتين المنظمتين وذلك في السبعينات من هذا القرن وقد وضعت الاستنتاجات التالية آنذاك عند حصر وتحديد آثار المبيدات في الغذاء.

أ) وجود كميات ضئيلة من مركبات الكلور والفوسفور العضوية في الأغذية المنقولة بين الولايات والى خارجها وكذلك في الأغذية المعدة للأكل.

ب) ندرة وجود آثار مبيدات الكربامات ومبيدات الأعشاب في عينات الأغذية ولم تعتبر شائعة الوجود في الوجبات الغذائية.

ج) ان الكميات المتناولة من المبيدات في الأغذية في الولايات المتحدة هي في الحدود الآمنة والمقررة من الحكومة الأمريكية والسلطات الدولية.

د) ان نسبة ضئيلة جداً من الأغذية تحتوي على آثار من المبيدات تقع في مستوى التحمل أو أعلى منه.

هـ) أن وجود الآثار المسموح بها في الأغذية نتيجة للعوامل المحلية أكثر منه للاستخدام الخاطئ للمبيدات مثل قلة أو عجز أو انعدام القوانين والأنظمة المحلية وأنظمة المراقبة وكذلك القصور في وجود طرق التحليل الدقيقة.

وبالنتيجة فان الاستخدام المنظم للمبيدات والمراقبة الجادة المستمرة للمواد النباتية ومنتجاتها المستخدمة في غذاء الانسان والحيوان قادرة على تقديم الغذاء المأمون النظيف من الآثار الضارة لهذه المواد.

خامساً: السلاسل الغذائية: Food chains

التضخم الحيوي Biomagmitication

التراكم الحيوي Bio-accumulation

تنتقل الطاقة الغذائية F. En. g. خلال السلسلة الغذائية من مصادرها النباتية وتتابع أثناء التغذية. وتتغذى الحيوانات الماشية على النباتات الخضراء لتؤمن الطاقة اللازمة للنمو والتطور ثم تنتقل هذه الطاقة الى الحيوانات اللاحمة التي تقتات على الحيوانات العاشبة.

وبالغوص الى أبعد من ذلك فان أشنيات الصخور تحصل على الطاقة من المواد العضوية الميتة وبمساعدة الكائنات الحية الدقيقة، وهكذا تشكل السلسلة الغذائية نموذجاً متشابكاً مترابطاً غير منفصل عن بعضه البعض ليشكل ما يسمى بالشبكة الغذائية حين تتغذى بعض الكائنات على مصادر متعددة مختلفة (مواد عضوية ميتة أو حية .. الخ) ونادراً ما تعتمد على مصدر غذائي واحد.

وتجدر الاشارة الى الطاقة الهائلة المستهلكة أو الضائعة أثناء الانتقال في السلسلة اذ تقدر بحوالي (80 – 90٪) من الطاقة التي تضيع كحرارة في كل انتقال.

فتتراكم المبيدات الذوابة بالدهون مثل الهيدروكربونات المكلورة DDT ... الخ.

ويزداد تركيزها في الكائنات الحية من البكتريا والاشنيات الى النباتات العليا فالحيوان بما فيه الانسان.

فيستهلك العضو الأعلى في السلسلة العضو الأدنى منه وبالتالي فان المواد الذائبة في الدهون تحتجز وتختزن وتتراكم وكنتيجة لذلك فان التركيز المنخفض لهذه المواد في بداية السلسلة سيزداد ويتعاظم كلما ارتبط موقع الكائن الحي في هذه السلسلة وهذا هو التضخم أو التراكم الحيوي لهذه المواد الذي يشير الى ازدياد التركيز من هذه المواد كلما ارتقينا في السلسلة الغذائية.

وقد درس معدل تراكم مبيد الـ DDT في البيئة وكان علي الشكل التالي:

50 – 100 (PPT) جزء في المليون في المياه الطبيعية.

10 – 100 (PPB) جزء في المليون في البلانكتون.

1 – 3 (PPM) جزء في الميلون في الأسماك المفترسة.

10 – 30 (PPM) جزء في الميون في الطيور الآكلة للأسماك.

نلاحظ مما سبق أن تراكماً وتضخماً قدره حوالي نصف مليون مرة قد ظهر في تركيز المبيد في النسج منسوباً الى تركيزة في الماء، فاذا عرفنا أن الانسان يقع في قمة السلسلة الغذائية لتبين مقدار التراكم وازدياد تركيز هذه المواد عند وصولها اليه واختزانها في أنسجته الدهنية وكذلك بالنسبة للأغذية النباتية من الحبوب والبقول وغيرها ولكن عمليات الطبخ والتصنيع قد تستنفذ وتستبعد جزءاً من هذه

المبيدات. لذلك تنشط البحوث والدراسات للتنبوء وتحديد السلوك البيئي للمبيد الجديد وكذلك المواد الكيميائية الأخرى التي يستفيد منها أو يستخدمها الانسان بشكل من الأشكال وبالتالي معرفة آثارها الضارة وغير المرغوبة على البيئة التي يعيش بها.

سادساً: وصول وانتقال وتراكم المبيدات في النبات:

تصل مبيدات الآفات الى النبات بالطرق الرئيسية التالية:

أ) الطريق المباشر أثناء استخدام المبيد (رشاً أو تعفيراً أو تدخيناً) على النبات بهدف مكافحة الآفات:

ب) الطرق غير المباشرة:

1- أثناء الرش الجوي.

2- أثناء تعفير التربة أو رشها أو باستخدام التنقيط ... الخ.

3- التطاير.

4- امتصاصاً عن طريق الجذور، ولا يقصد بذلك المبيدات الجهازية المستخدمة للمكافحة والتي يخطط لها في فترات محددة يتم فيها تجنب وصولها الى الثدييات حيث يتم استخدامها قبل الحصاد بفترات طويلة كافية لتحطم وتحلل المبيد الى نواتج غير ضارة.

أما الرش الجوي أو حتى الرش الأرضي العادي عند هبوب الرياح فيؤدي الى وصول المبيد الى أماكن ومواقع غير مستهدفة كالآبار والأقنية والزراعات المجاورة بيد أنه يمكن تلافي ذلك وتخفيض التلوث باتباع اجراءات مكافحة صارمة (فقط عند سكون الرياح).

أما الغطاء فيعتبر مصدراً هاماً للتلوث النباتي بالمبيدات الكلورية التي تمتص عن طريق الأوراق أكثر منها عن طريق الجذور.

ان امتصاص النبات لبقايا المبيدات هو شكل شائع للتلوث النباتي خاصة عند بقاء المبيد لمدة طويلة في التربة، وبالذات للمبيدات عالية الاستقطاب (Polar) حيث تصل الى الجذور وتخترق بشرتها وتتحرك وتنتقل داخل الأنسجة النباتية أما المبيدات غير المستقطبة nonpolar فهي تتجه للامتصاص على سطوح الجذور أكثر من المرور في البشرة.

لذلك تعتمد كميات المبيدات الممتصة بواسطة النباتات على:

- مدى انحلالها بالماء.

- كميتها أو تركيزها في التربة.

- المحتوى العضوي في التربة.

- ينحل الـ DDT بالماء بمعدل 1,2 ج.ف.م، فيعتبر أقل المبيدات قدرة للوصول الى النبات عن طريق الامتصاص الجذري لذلك يعتقد أن معظم تلوث النباتات بالـ د.د.ت يأتي عن طريق التلوث الجوي السطحي، أما المبيدات عالية الانحلال بالماء فتصل الى النباتات عن طريق الجذور ويعتمد تركيزها في أو على النبات على تركيز المبيد في التربة وعلى نوع النبات والفلاحة لذلك ترتبط الكمية الكلية الممتصة بواسطة النبات الواحد في موسم واحد مع زمن تواجد المبيد وبقائة في التربة أو يزداد ذلك كلما زاد نمو النبات وبالتالي معدل امتصاصة لمحتويات التربة.

يؤثر المحتوى العضوي في التربة في امتصاص متبقيات المبيدات خاصة غير القطبية منها ويرتبط ذلك أيضاً بالحموضة (pH) والمحتويات الطينية والنشاط الحيوي وعوامل أخرى.

تحتل أيضاً بقايا المبيدات في النبات أهمية خاصة من الناحيتين التاليتين:

1- تأثير هذه المبتقيات على النبات نفسه.

2- مدى انتقالها من النبات الى الكائنات الحية الأعلى المستهلكة للنبات فقد تسبب أضراراً موضعية أو عامة للنبات نفسه أو قد تتحلل الى مركبات غير سامة للنبات أو قد تتركز في الأجزاء غير المستهلكة من النبات أو في الأجزاء النباتية وتنتج مواداً أقل سمية أو أكثر سمية أو غير سامة ... الخ.

وكل ذلك يجب دراسته وأخذه بالاعتبار عند دراسة الآثار المتبقية وتأثيرها على الانسان وبيئته وغذائة.

سابعاً: وصول وانتقال وتراكم المبيدات في الماشية :

يمكن تحديد المشاكل الناجمة عن استخدام المبيدات وآثارها الضارة على الماشية بطريقين أساسيين:

الأول: التأثير المباشر الضار على الحيوانات.

الثاني: الدور غير المباشر الذي يلعبه الحيوان في نقل الآثار المتبقية من المبيدات الى الحيوانات الأخرى كالانسان مثلاً.

وتختلف أهمية هذه الأضرار حسب:

(نوع الحيوان، نوع المبيد وخصائصه طريقة استخدام المبيد).

الشكل الأول وهو التسمم الحاد:

نتيجة تناول الحيوان للمبيد بطريقة ما وبكمية كبيرة (الاستعمال الخاطئ للمبيد – التغذية على مواد معاملة بالمبيدات كالبذور المعاملة بالمعقمات – انطلاق أو تطاير أو تسامي كميات غازية من المبيد بعد الرش مباشرة وفي جو حار مثلاً ... الخ). وغالباً مايؤدي ذلك الى موت الحيوان وينطبق ذلك على موت الحيوانات النافعة غير المستهدفة.

الشكل الثاني وهو التسمم المزمن:

وذلك يظهر عند تناول الحيوان كميات ضئيلة غير قاتلة أو حتى ممرضة لكنها تختزن وتتراكم في مواقع و أعضاء هامة بالجسم وتظهر أعراضها بعد فترة قصيرة أو طويلة وهنا لا يمكن في معظم الحالات تدارك آثارها الضارة والمثل الصارخ على ذلك هو مبيدات الهيدروكربونات المكلورة التي لا تتحلل بسهولة وتذوب بنسب ضعيفة في الماء وتذوب وتختزن الآثار السامة في النهاية (العقم في بعض الطيور).

وفي مسار آخر يشار الى انتقال وانتشار الآثار المتبقية الى الحيوانات الأخري أو الانسان.

وخير مثال على ذلك الـ DDT والديلدرين فهي تذوب وتختزن في دهون الحيوانات ثم تفرز مع منتجات الحيوان كالحليب الحاوي على الدهن الملوث وكذلك في البيض ومنها الى الانسان الذي يتغذى على هذه المواد ومشتقاتها، كذلك وجد مستوى عال من الـ DDT ومشابهاته في الاسماك وفي المياه في بحيرة متشجان.

ونشير هنا الى الاستخدام الخاطئ للمبيدات على المحاصيل العلفية التي تنتقل الى الحيوانات ومنها الى الانسان أو نتيجة تلوث الاعلاف عند رش محاصيل أخري مجاورة أو تلوث المحاصيل المزروعة بعد محاصيل مرشوشة في العام الماضي ... الخ.

يشكل هذا الانتقال الضئيل البطئ المستمر أهمية أكبر في التسممات الحادة المحدودة والتي يمكن السيطرة عليها بالنوعية والدقة والانتباه والترشيد في الاستخدام وهنا يقع دور أجهزة ومؤسسات المراقبة على الاستخدام والتحليل لمختلف أنواع الأغذية التي يتناولها الانسان والحيوان لتحديد مدى صلاحيتها واستخدامها بأمان وبخاصة المبيدات المتراكمة.

ثامناً: وصول وانتقال وتراكم المبيدات في الأسماك والحياة البرية Fish and Wildlife:

بدأ الاهتمام الحقيقي والتنبه الى الآثار الضارة للمبيدات وبخاصة على الأحياء غير المستهدفة في

الستينات ومع صدور كتاب الربيع الصامت Silent spring لمؤلفه Rachel Carson حيث وجه الأنظار الى التأثير السام الواسع للمبيدات على الطيور والحيوانات والاسماك ... الخ، وذلك خلال سنوات قليلة من الاستخدام الواسع والجائر للمبيدات العضوية المصنعة خلال وبعد الحرب العالمية الثانية وأشير الى الدمار الحاصل في الحياة البرية في معظم مناطق الولايات المتحدة وأنحاء من العالم وقد كانت مبيدات الكلور العضوية أو الهيدروكربونات المكلورة المسؤولة عن معظم الأضرار الحاصلة بينما كانت أضرار المبيدات الفوسفورية العضوية ومبيدات الأعشاب ومبيدات الفطر أقل ضرراً، ولعل ذلك يعود الى:

1- الاستخدام الضخم لمبيدات الكلور العضوية لسنوات عديدة وفي معظم بقاع العالم في المجالين الزراعي والصحي.

2- اعتبرت هذه المواد مأمونة الاستخدام لانخفاض سميتها الحادة للثدييات.

3- اعتبر طول فترة بقاءها وثباتها في عناصر البيئة المختلفة أحدى ميزاتها الهامة اذ يحقق ذلك مكافحة فعالة لعدة أشهر.

4- رخص ثمنها بالمقارنة مع غيرها من مجاميع المبيدات الأخرى.

نتيجة لما سبق فقد وجدت آثار المبيدات الكلورية العضوية في كل مكان على سطح الأرض فهي تتحرك وتنتقل وتنتشر في كل البيئات والاتجاهات فقد وجدت آثار الـ DDT ومشتقاته في ثدييات وطيور منطقة القطب الشمالي وكذلك في الدائرة القطبية الجنوبية وبالرغم من الضغط البخاري المنخفض لهذه المواد فقد وجدت في الهواء بشكلها الجزئي أو ممتصة على حبيبات الغبار، وبما أنها رديئة الذوبان في الماء وتذوب بسهولة في الدهون Lipids لذلك فقد اختزنت آثارها وتراكم وانتقلت وتعاظمت في السلسلة الغذائية لتصل الى تركيزات عالية في الحيوانات المفترسة.

لقد كان الاهتمام منصباً على دراسة السمية الحادة لهذه المواد ولم تلق السمية التراكمية للآثار البسيطة أي اهتمام في بداية الأمر حتى ظهرت نتائجها على البيئة ومحتواها الحيوي ويمكن عزو مسببات الانتقال والانتشار الى:

1- بقايا المكافحات الزراعية الموصى بها.

2- أثناء تصريف نفايات وبقايا تصنيع المواد النباتية.

3- أثناء التخزين والنقل من مواقع التصنيع الى مواقع الاستخدام.

4- التصرف الخاطئ بالعبوات الفارغة وماتبقى منها من اثار للمبيد.

5- الانتقال في أجسام الطيور المهاجرة الى مناطق بعيدة.

6- كما أسلفنا حملاً بالهواء أو بذرات الغبار المحمولة والملوثة بالمبيدات رغم الضغط البخاري المنخفض لهذه المواد.

وعلى سبيل المثال فقد ذكرت معظم المراجع و أوضحت الدراسات المخبرية آثار المبيدات الكلورية على سماكة قشور بيض الكثير من الطيور البرية كالعقاب والباز وبعض الطيور البحرية التي كانت بيوضها تتكسر في أعشاشها قبل فقسها وقد أشير الى تداخل هذه المبيدات في التمثيل الطبيعي للكالسيوم وقد كان هذا التأثير طفيفاً على بيض طيور أخرى ولزوم تراكيز عالية للحصول على النتائج نفسها.

كما أوضحت معظم الدراسات وجود تراكيز منخفضة من مبيدات الكلور في معظم عينات الأسماك والطيور المختبرة في الولايات المتحدة الأمريكية وكمثال على ذلك فقد وجد الـ DDT أو أحد مشتقاته في جميع الزرازير المجموعة من (128) موقعاً في الولايات المتحدة، لذلك استخدمت هذه الطيور كحيوانات مراقبة ومتابعة آثار المبيدات بسبب تواجدها طوال العام وتوزع غذاءها على الحشرات والفواكه والحبوب .. الخ.

كما أشير الى وجود آثار الـ DDT و DDE وديلدرين في طيور الـ Mallara والبط الأسود خلال مرورها أو طيرانها في هذه البلاد.

وفي دراسة أخرى على الأسماك المأخوذة من (50) محطة تمثل الولايات الداخلية مايلي:

99 ٪ من العينات احتوت على DDT أو أحد مشتقاته.

75 ٪ من العينات احتوت على الديلدرين.

ونشير هنا أنه منذ بداية السبعينات وانحسار ومنع استخدام المبيدات الكلورية العضوية واستبدالها بمبيدات أخرى أقل بقاء وثباتاً وأسرع تحطماً وتفككاً فقد أوضحت برامج المراقبة انخفاض مستويات آثار هذه المواد وبالتالي انخفاض تأثيرها على الحياة البرية.

وفي مجال مبيدات الأعشاب فقد استخدم مبيد الى 2 ، 4-D لمكافحة الأعشاب الضارة في البحيرات والسدود وبمعدل أعلى من 114 كغ/للهكتار من سطح الماء وبمراقبة الاثار المتبقية من هذا المبيد في الكائنات الحية غير المستهدفة والرواسب والماء تبين ارتفاع التركيز في البداية ولكنه سرعان ماتبدد وتحلل وانخفض الى مستويات غير قابلة للقياس بعد (10) أشهر دون أي تأثير حاد أو مزمن على الأسماك

أو الاحياء المائية الأخرى.

ويشار هنا الى الأثر غير المباشر عند رش مبيدات الأعشاب علي جوانب الطرق وقنوات الري فان كثيراً من الحيوانات البرية والطيور التي تستخدمها كمأوي ستموت أو تضطر الى الهجرة وتغيير مواطنها البرية وقد تستخدم مبيدات الأعشاب في بعض الأحيان لفتح الطرق في الغابات وتثبيتها بالرش الدوري بالمبيدات العشبية المتخصصة.

وفي هذا المجال يشار الى المبيدات الفطرية الزئبقية التي استخدمت لفترة طويلة في معالجة البذور وتسببها في قتل الكثير من الطيور البرية وغير البرية كما يشار الى تحركها وانتقالها وتراكمها في أجسام الأسماك، بيد أن هذا الطريق للتلوث بالزئبق ومركباته لا يأخذ مكاناً هاماً اذا ماقورن بالتلوث من المصادر الأخرى الصناعية.

طرق التخلص من المبيدات والعبوات التالفة:

أمر هام وصعب لأنه يتعلق بالملايين من الناس في بقاع العالم المختلفة وبدءاً من التصنيع فالتعليب والنقل والتخزين والاستخدام .. الخ . للمئات من ألوف الأطنان من هذه المواد القاتلة. ولن نخوض في شرح وتفصيل هذه الطرق بل سنذكر بعضاً منها على سبيل المثال دون الخوض في مزاياها وعيوبها.

1- الدفن في أعماق كبيرة.

2- الغمر في أعماق المحيطات.

3- الترميد.

4- الدفن والاخفاء في كهوف مقفلة.

5- بالمعالجات الكيميائية.

6- بالمعالجات الحيوية.

7- اعادة التركيب.

8- استخدام الضغط العالي.

9- التغليف بترب غضارية ثقيلة.

10- الدفن تحت جوانب طرق (الهاي وي) .. الخ.

المقترحات والتوصيات:

تعتبر مبيدات الآفات من الملوثات الهامة للبيئة بكافة أشكالها، لذلك لابد من تكاتف وتعاضد الأقطار العربية للتخفيف ما أمكن من أضرار هذه المواد. ولم أجد أدق وأعم وأكثر فاعلية من مقررات وتوصيات الندوة التي أقيمت في البلد الشقيق لبنان خلال شهر أيار 1992، والتي قامت بها المنظمة العربية للتنمية الزراعية واتحاد المهندسين الزراعيين العرب تحت عنوان:

«خطر المبيدات وتأثيرها على صحة الانسان والحيوان وتلوث البيئة»

والتي كان لي شرف المشاركة بوضعها مع الزملاء الكرام المختصين وكلي أمل في أن ترى هذه المقررات والتوصيات طريق التنفيذ والتطبيق الفعلي في وطننا العربي من المحيط الى الخليج للمحافظة على البيئة العربية نقية نظيفة من هذه المواد الخطرة.

أولاً: اجراءات السلامة والمحافظة على صحة الانسان والحيوان:

1- نظراً لخطورة المبيدات على سلامة البيئة والصحة العامة، فإن الضرورة تقضي بتخصيص برامج دورية مكثفة ومبسطة في وسائل الاعلام المختلفة لتعريف المواطنين بأخطار هذه المواد وكيفية التعامل معها.

2- حرصاً على سلامة القائمين على عمليات نقل وتخزين ومزج واستخدام المبيدات وتحاشياً للتلوث المباشر بها، ايصاء الجهات المعنية بتزويد هؤلاء العمال بالألبسة الواقية والتشدد بارتدائها أثناء العمل.

3- بما أن معظم المبيدات المستخدمة حالياً تؤدي الى تثبيط مستوى الكولين استريز في الدم ولتفادي وصوله الى المستوى الحرج فمن الضروري اجراء الفحوصات الطبية الدورية العاملين والمتعاملين بالمبيدات وابعاد الأشخاص عن العمل في مجال المبيدات عند وصول مستوى الكولين استريز عندهم الى حد معين وضرورة تقديم وجبات غذائية خاصة لهذه الفئة من الأشخاص.

4- نظراً لأهمية وجود مراكز صحية للكشف عن حالات التسمم الحاد والمزمن بالمبيدات ولندرة وجود مثل هذه المراكز، ايصاء وزارات الصحة العربية بانشاء مراكز سموم في المستشفيات للكشف عن حالات التسمم بالمبيدات واسعافها وعلاجها.

5- تعتبر عبوات المبيدات الفارغة ومايتبقى بها من مبيدات احدى مصادر التلوث الهامة لعناصر البيئة

المختلفة، فمن الضروري التخلص من هذه العبوات بالطرق المناسبة وبمعرفة المختصين بهذا الموضوع، وتضمين شرح واف على اللصاقة الموجودة على العبوة يبين خطورة استعمال العبوة الفارغة لأغراض أخرى والأسلوب المناسب للتخلص منها دون الاضرار بالبيئة.

6- أما موضوع المبيدات التي تدخل بعض الأقطار العربية بطريقة غير مشروعة والتي تستخدم من قبل المزارع مباشرة دون أية رقابة أو تحليل أو لا تحمل اللصاقة أي معلومات تدل على اسم المادة الفعالة ومواصفاتها. لذلك يتوجب على الجهات المعنية القيام بحملة توعية للمزارعين عن أخطار استعمال مثل هذه المواد على صحتهم ومزروعاتهم اضافة الى قيام السلطات المسؤولة بتشديد المراقبة على دخولها وتوزيعها بغية منع استعمالها وتلافي الأضرار الحاصلة عنها وضرورة احتواء الملصقة على المعلومات الأساسية وأهمها اسم المادة الفعالة ونسبتها وطرق الاسعافات الأولية والعلاج لحالات التسمم بها.

7- ان الاخطار الناجمة عن استخدام الايروسولات والمبيدات المستخدمة بالطيران الزراعي، وماذلك من أثر في تلوث الماء والهواء والأماكن غير المستهدفة والأضرار اللاحقة على الأحياء البرية والمائية، لذلك يجب الحد قدر الامكان من استعمال هذه المواد الا عند الضرورات القصوى.

8- ان غياب التنسيق وتبادل المعلومات بين الدول العربية في مجال المبيدات محظورة الاستخدام، ونظراً لخطورة المبيدات المحرمة دولياً والحفاظ على سلامة الانسان وتحقيق الأمن البيئي العربي، نوصي بأن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بوضع قائمة موحدة للمبيدات محظورة الاستخدام للعمل بها في الوطن العربي.

ثانياً: مراقبة استخدام المبيدات وتحقيق الأمن البيئي العربي:

1- بما أن مجلس وزراء البيئة العرب هو الجهة المسؤولة عن الأمن البيئي العربي، التأكيد والتوصية بأن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية واتحاد المهندسين الزراعيين العرب بالاتصال والتنسيق مع هذا المجلس لاعطاء اهتمام خاص بالمبيدات باعتبارها احدى الملوثات الهامة للبيئة ومن أجل الوصول الي الأمن البيئي العربي.

2- تشير الكثير من البحوث والدراسات في الوطن العربي الى ارتفاع مستوى الأثر المتبقي للمبيدات في المواد الغذائية والأعلاف، ولما لذلك من خطورة بالغة على صحة الانسان والحيوان وعناصر البيئة الأخرى، ونظراً لغياب التشريعات المحددة لذلك، نوصي الجهات المعنية باتخاذ الاجراءات التالية.

أ) وضع تشريعات عربية موحدة واضحة لتحديد الحدود المسموح بها من آثار المبيدات المسموح باستخدامها على المحاصيل المختلفة.

ب) البدء فوراً بتأسيس مخابر لتحليل الأثر المتبقي للمبيدات في كافة الأقطار العربية للتمكن من اجراء التحاليل الدورية لكافة المنتجات الزراعية النباتية والحيوانية قبل وصولها الى المستهلك.

ج) ضرورة تحديد فترات الأمان للمبيدات على المحاصيل المختلفة في البيئات العربية المختلفة والتقيد بها.

3- ان الشوائب الناتجة عند تصنيع المبيدات والتي تكون أحياناً أشد سمية وأكثر خطورة من المبيد نفسه، لذلك على الجهات المعنية باستيراد المبيدات في الأقطار العربية الاهتمام بتحليل المستحضرات ومعرفة نسب الشوائب الضارة بها ومراقبة مدى مطابقتها للمعدلات العالمية المسموح بها.

4- اجراء الاختبارات والتحاليل الدورية لمخزون المبيدات بغية التأكد من كفاءة وسلامة استخدامها.

ثالثا: ترشيد استخدام المبيدات:

1- ان الأثر السيء للاستخدام العشوائي للمبيدات نتيجة غياب العنصر الفني ودوره في الارشاد والتوجيه، ولذلك نوصي بضرورة تدخل عناصر الارشاد الزراعي بالتوجيه وتوعية المزارعين حول الاستخدام الأمثل للمبيدات بهدف تحقيق المكافحة الفعالة والحد من أخطارها.

2- نتيجة الجهل وعدم المعرفة بمخاطر المبيدات فان معظم المزارعين لا يتقيدون بفترات الأمان المحددة لكل مبيد على كل محصول وبخاصة في الزراعات المحمية، لذلك نوصي بأن تقوم أجهزة الارشاد الزراعي في الأقطار العربية بتوعية وتوجيه المزارعين وتعريفهم فترات الأمان وأهميتها الكبيرة في المحافظة على صحة الانسان والبيئة وضرورة التقيد بها بدقة.

3- لتفادي ظهور صفة المقاومة، فاننا نوصي بعدم تكرار استخادم مبيدات المجموعة الواحدة لمكافحة آفة معينة واجراء المعاملات المتبادلة مع مجاميع كيميائية أخرى.

4- نظراً لتأثير المبيدات واسعة الطيف على الأعداء الحيوية والكائنات الحية النافعة الأخرى، فأننا نوصي بالاعتماد على المبيدات المتخصصة ما أمكن ذلك وترشيد استخدام المبيدات واسعة الطيف من حيث معدل الاستخدام والتوقيت المناسبين.

5- ان مشكلة اعادة استخدام بعض المبيدات التي انتهت فترة صلاحية تخزينها واللجوء الى زيادة معدل

استخدامها ولما لذلك من خطورة في زيادة نشر المواد السامة في البيئة، فلابد من الحد من هذه الظاهرة ومنع استخدام هذه المواد.

6- تبني برامج المكافحة المتكاملة للحد من أخطار هذه المواد.

7- ان انخفاض التلوث الحاد والمزمن والتخصص في الفاعلية لمبيدات الجيل الثالث (الهرمونات، الفرمونات، ومشوشات السلوك الجنسي، مضادات الانسلاخ .. الخ) يرشح ويؤكد اعتماد هذه المركبات وادخالها مجال التطبيق الفعلي في الأقطار العربية منفردة أو ضمن برامج المكافحة المتكاملة.

رابعاً: في مجال البحث العلمي:

1- نظراً لتوفر الكادر العلمي المتخصص في الجامعات العربية، فان الحاجة والضرورة تقضي بالتعاون والتنسيق الفعلي بين هذه الجامعات ومراكز البحوث العلمية الزراعية الوطنية والعربية والدولية للمساهمة في حل مشكلات مكافحة الآفات واستخدام المبيدات والأضرار الناتجة عن ذلك وتطوير الطرق الأخرى البديلة.

2- تعتبر المكافحة الحيوية احدى الأركان الأساسية في برامج المكافحة المتكاملة، لذلك نوصي بضرورة اجراء دراسات وبحث لحصر الأعداء الحيوية للآفات في كل منطقة بيئية في الأقطار العربية والعمل علي تطوير فعاليتها وزيادة كفاءتها وذلك بانشاء مخابر لتربية الأعداء الحيوية واطلاقها في البيئة الزراعية.

3- نظراً للاستخدام العشوائي للمبيدات كما ونوعاً وزماناً، وما لذلك من تأثير ضار على الأعداء الحيوية والاخلال بالتوازن الحيوي، فان ضرورة تكثيف البحوث في مجال دراسة تأثير هذه المبيدات على الأعداء الحيوية تبدو ملحة في وقتنا الحاضر.

4- ان استخدام التركيزات العليا الموصى بها في معظم الحالات ولما لذلك من أثر على البيئة بكافة عناصرها، فان الضرورة تقضي بتكثيف بحوث تقويم المبيدات على الآفات والمحاصيل المختلفة وتحديد التركيز الأدنى الفعال لمكافحة الآفة واستخدام المنشطات والمواد الحديثة التي بدأت تظهر في هذا المجال.

خامساً: توصيات عامة:

1- تبدو بوضوح الاختلافات في التشريعات الناظمة لادخال وتسجيل واستخدام المبيدات، ونظراً لتقارب الظروف البيئية والمناخية بين أقطار الوطن العربي ولسهولة انتقال هذه المواد بين الأقطار المتجاورة، فيجب القيام بعمل عربي مشترك والعمل على تشكيل فريق خبراء عرب مهمتهم توحيد التشريعات الناظمة لهذا الموضوع واصدار دليل مبيدات دوري باللغة العربية لتعريف المواطن العربي بخصائص ومواصفات واستخدام المبيدات في مكافحة الآفات وتفادي أخطارها وأضرارها على البيئة.

2- نظراً لضعف تبادل المعلومات العلمية في مجال تداول واستخدام المبيدات ولأهمية التعرف على مايجرى في البلدان العربية ولتعميم الاستفادة في مجال البحث والدراسة والتطبيق، فان ايجاد صيغة مناسبة لتسهيل تبادل هذه المعلومات بين الأقطار العربية للتنمية الزراعية واتحاد المهندسين الزراعيين العرب بايجاد صيغة مناسبة والتنسيق مع المنظمات والهيئات الدولية ومؤسسات حماية البيئة لوضع أسس وضوابط لحماية البيئة العربية.

4- بما أن التعامل مع المبيدات تداولاً واستخداماً وتحليلاً ... الخ يحتاج الى خبرة فنية عالية المستوى، لذلك يتوجب على الجهات المعنية اقامة الندوات والمؤتمرات واعداد الكوادر الفنية المتخصصة وتزويدها بأحدث التقنيات في هذا المجال لنتمكن من المتابعة والمراقبة ونقل أحدث المعلومات واستخدامها في هذا المجال على المستويات القطرية والمناطقية وحتى القرية.

التلوث بالمبيدات
ودور المعمل المركزي للمبيدات في ترشيد استخدامها
في جمهورية مصر العربية

اعداد الدكتور محسن عبدالحليم الجندي
نقابة المهن الزراعية المصرية

تعتبر المدخلات الزراعية من مبيدات واسمدة وري من اهم عناصر زيادة الانتاج الزراعي، ولعل الثورة الخضراء في محاصيل الحبوب التي حدثت في دول العالم النامي وخاصة الهند أثناء حقبة السبعينات لا بلغ دليل على أهمية هذه المدخلات في زيادة الانتاج. ووفرة الانتاج الزراعي المصري المشاهد الان في محاصيل الالياف والحبوب والخضر والفاكهه انما هو نتاج دراسات وابحاث مستفيضه تجريها معاهد البحوث بالوزارة عن انسب المدخلات الزراعية الواجب استخدامها لكل محصول على حده وافضل طرق هذا الاستخدام. ونقصد بطرق الاستخدام الترشيد الدقيق لكميات المدخلات الزراعية، فلا يأخذ النبات من المبيدات الا بقدر تعداد الافات المتواجدة عليه، ولا يأخذ من الاسمدة الا بقدر ما سيحتاجه منها، وتظهر أهمية ترشيد المدخلات الزراعية في ظل الخصخصة التي تسير فيها الدولة الآن، فلم يعد هناك دعم لمستلزمات الانتاج، واصبحت اسعار هذه المستلزمات تخضع لاليات السوق من عرض وطلب، وفي ظل معظم الظروف فان الاسعار الجديدة هي اكبر كثيراً من مثيلاتها المدعومه من الحكومة، وهنا تتضح افاق تعامل المزارع مع هذه المستلزمات في المستقبل، فلا شك انه سيلتزم بتوصيات الترشيد لان الاسراف في استخدام المستلزمات سيصبح عبئاً اقتصادياً على كاهله ولن يستطيع تغطيته حتى بعد تسويق المحصول.

والترشيد كلمة قد يبدو وقعها بسيطاً على الاذان غير وراءها الكثير من الجهد المبذول والعديد من التبعات الملقاه على عاتق الباحثين والمنفذين على السواء. وحيث اننا بصدد موضوع خاص بالمبيدات فان وزارة الزراعة لديها قانون صارم لتسجيل المبيدات، فلا يسمح الا بدخول المبيدات الآمنه للبيئة ولصحة الانسان، ويشترط ان يكون المبيد مسجلاً في بلد المنشأ، وأن يكون هذا البلد من البلاد المتقدمه التي تهتم بصحه الانسان، وأن يكون المبيد قد اجتاز بنجاح جميع تجارب السميه لحيوانات التجارب على المدى القريب والبعيد والتي منها تستخلص درجة أمانة للانسان، وأن يكون المبيد مسجلاً في منظمات الصحة العالمية على أنه آمن للاستخدام على مستوى العالم.

فاذا استوفيت هذه الشروط وهي تعتبرها الوزارة مبدئية، يتم تسجيل المبيد للاستخدام الواسع وانما فقط للتجريب للتأكد من صحة البيانات المقدمة، وتأخذ هذه المرحلة ثلاثة سنوات كامله يتم فيها

دراسة سمية المبيد مرة اخرى على حيوانات التجارب وعلى الافات المعنية تحت الظروف المصرية، كما يتم دراسة فترات الامان على محاصيل الخضر والفاكهه وهي الفترة التي يجب أن تنقضي بعد آخر رشه بالمبيد على المحصول وحتى الحصاد، وفي هذه الفترة يتحلل فيها المبيد بفعل العوامل الطبيعية من حرارة ورطوبه وهواء الى نواتج غير سامه لا تضر بالبيئة او بالانسان، وتوضع هذه الفترات على البطاقة الاستدلاليه لعبوات المبيدات لتكون معلومة ارشاديه هامه يتبعها المزارع.

وبعد انتهاء مرحلة دراسة المبيد في مدة الثلاث سنوات وخرجت الدراسة تؤكد أمانه للبيئة وللانسان الى جانب فعاليته على الآفات المعنيه، يسجل المبيد في مصر تسجيلاً نهائياً، وهنا يحق للمستوردين من شركات وطنية او مكاتب توكيلات للشركات الأجنبيه استيراد المبيد بالكميات التي تغطي احتياجات الزراعات المختلفة، وكانت الوزارة تحدد في السابق وما تزال حتي الان الكميات المطلوبه بناء على متوسط استهلاك البلاد منها في مدة الخمس سنوات السابقه على الاستيراد، وعلى أساس هذه الكميات المحسوبه كانت تعطي الموافقات الاستيراديه، ولكن تتجه نية الوزارة في المستقبل القريب الى اطلاق الاستيراد لتكون آليات السوق من عرض وطلب هي المحدد للكميات المستوردة فيتواكب ذلك مع الخصخصه السائرة في جميع قطاعات الدولة الآن.

ولا ينتهي الامر عند هذا الحد فبعد وصول المبيدات الى الجمارك لا يفرج عنها الا بعد حصول المستودر على شهادة من المعمل المركزي للمبيدات تثبت أن المبيدات المستوردة سواء كانت مادة فعالة قابلة للتجهيز في المصانع المحلية أو مجهزة بالفعل مطابقة للمواصفات الكيماوية والطبيعية والبيولوجية.

وبعد دخول المبيدات الى البلاد فانها تذهب الى المصانع المحلية لتجهيزها ووضعها في العبوات المناسبة للبيع الى المزارعين، وهنا يحلل المعمل المركزي للمبيدات، المبيدات المجهزة مرة اخرى كيماوياً وطبيعياً وبيولوجياً لمعرفة مدى مطابقتها للمواصفات بعد التجهيز، فاذا اجتازت الاختبارات المحددة لمواصفات الجودة، تختبر العبوات التي ستعبأ فيها المبيدات المجهزة وتلصق عليها البطاقات الاستدلاليه المعتمدة من الوزارة والتي توضح بجلاء الغرض من استخدام المبيد وطريقة الاستخدام الآمن له وكيفية العلاج في حالة سوء الاستخدام.

بعد اجتياز المبيدات لكل ضوابط الامان السابقة يبدأ استخدامها على الزراعات، وهنا تسير الوزارة في خطين متوازيين، أولهما التوعيه الارشادية المكثفه للمزارعين على مستوى المحافظات والمراكز والقري بشأن ترشيد استخدام المبيدات، وتوضيح طرق الوقاية من اضرارها، وكيفية استخدام الملابس الواقية التي توزعها الوزارة بالمجان على عمال الري، فضلاً عن اصدار الكتيبات المصورة والملونة التي توضح كل ماسبق.

اما الخط الثاني فهو خط رقابي يسير في محورين متوازيين، المحور الاول هو أن تراخيص الاتجار في المبيدات تصدرها وزارة الزراعة وفقاً لمعايير خاصة بأمان التخزين، والبعد عن المناطق السكنية، وعدم الاتجار في مبيدات القطن، وان يدير المحل مهندس زراعي مدرب، فاذا أخل بأحد هذه الشروط كما يتبين من المرور الدوري المكثف من قسم الرقابة على المبيدات بالوزارة، يتم ضبط المخالفين من التجار وقفل محالهم وتقديمهم بالتنسيق مع شرطة المسطحات الى السلطات لاتخاذ أجراءات التقاضي أمام المحاكم.

والمحور الثاني هو التقصي المستمر لمتبقيات المبيدات في النبات والتربة والماء والتأكد من أن هذه المتبقيات تقع في الحدود القصوى المسموح بها في الغذاء والصادرة من لجنة دستور الغذاء العالمي، كما تقوم معامل الوزارة بتقدير متبقيات المبيدات في الاسواق للتأكد من خلو الغذاء منها، وتقوم أيضاً بتقدير ما يتناوله الانسان من المبيدات في وجباته اليوميه، وتعتمد هذه النتائج على البيانات التي يصدرها معهد التغذية بوزارة الصحة بمعدلات استهلاك الغذاء اليومي للانسان المصري.

واذا كان لمتبقيات المبيدات في الغذاء حدود قصوى وضعتها لجنة دستور الغذاء العالمي لتسهيل تجارة السلع الغذائية بين أسواق العالم، واذا كانت الوزارة ماتزال تسترشد بهذه الحدود القصوى للحكم على خلو المحاصيل الغذائية من المبيدات، فان الوزارة قد اتجهت أخيراً من واقع نتائج أبحاثها في تقدير متبقيات المبيدات في الغذاء من تحديد حدود قصوى لمتبقيات المبيدات تحت الظروف المصرية، ويتم ذلك من خلال مشاركة الوزارة بنتائجها في اللجنة القومية لمتبقيات المبيدات في الاغذية التابعة للهيئة العامة للتوحيد القياسي بوزارة الصناعة.

ولقد اكتسب المعمل المركزي للمبيدات بوزارة الزراعة سمعة طيبه في تقدير متبقيات المبيدات في الأغذية والمحاصيل وعناصر البيئة الاخرى من تربه وماء، فاستعانت به السلطات في تحليل السموم في الكبدة واللحوم والالبان الجافة المستوردة من الخارج، وكان من نتيجة هذا التحليل رفض الشحنات الملوثه واعدامها أو اعادة تصديرها على حساب مستورديها، وبالرغم من أن هذا العمل لا يدخل ضمن واجبات وزارة الزراعة وانما ضمن اختصاصات وزارات أخرى، الا أن سياسة وزارة الزراعة الثابتة هي وضع امكانياتها المتاحة في خدمة جميع القطاعات الاخرى من أجل تحقيق مفهوم التكامل والوصول الى الحقيقه في أضيق وقت وبأقصر السبل.

ولم تقف الرقابة على المبيدات عند هذا الحد فقط، بل امتدت ابحاث المعمل المركزي للمبيدات أيضاً وحسب خطة واضحة للوزارة الى تحليل المبيدات في أسماك الترع والمصارف وفي لحوم وأعضاء الحيوانات، وفي دم عمال الرش، وفي لبن الامهات بالاشتراك مع كليتي القاهرة والمنوفيه، وأوضحت النتائج عدم وجود علاقة بين الحالات المرضيه التي يعاني منها الانسان بين متبقيات المبيدات التي قدرت

في دمه.

وامتدت أبحاث الوزارة أيضاً الى تقدير متبقيات المبيدات في مياه النيل بدءاً من خلف السد العالي وحتى البحر الابيض المتوسط، وكان ذلك بالتنسيق مع معهد بحوث النيل التابع لمركز البحوث المائية، وماتزال النتائج في دور التجميع.

ومن أجل ترشيد استخدام المبيدات وخفض كمياتها على المحاصيل المختلفة ادخلت وزارة الزراعة برامج المكافحة المتكاملة وهي برامج لا تعتمد على المبيدات كعنصر أساسي وانما تعتمد على طرق اخرى اكثر أماناً للبيئة ولعل برامج المكافحة المتكاملة في القطن والموالح والطماطم والحلويات وباقي الحمضيات تشهد بذلك. وفي هذا الخصوص فلقد اتجهت الوزارة الى استخدام مايسمى بالمبيدات الصديقة للبيئة وهي مبيدات تقتل الافات ولا تقضى على اعدائها الطبيعية، وتتحلل بسرعة في البيئة الى نواتج غير سامه بعد ساعات قليلة من رشها على المحاصيل، كما تتميز بأنها أساسا مبيدات طبيعية كانت متواجدة في البيئة ولكن تم استخلاصها وتصنيعها ثم اعادة استخدامها عن دراية وبحث.

كل هذه الجهود الرامية الى استخدام المبيدات مع الارشاد المكثف لتوعية المزارعين بأضرار سوء استخدامها سيؤتي ثماره على المدى القريب. واضرار استخدام المبيدات انما تنشأ من قلة وعي المزارع بضوابط الامان وعدم المامه بأهمية بقاء المصادر الطبيعية اللازمة للزراعة المتواصلة بعيدة عن التلوث. وعدم الاهتمام هذا انما نراه مرتبطاً بالمستوى الاقتصادي للفرد، فكلما ارتفع هذا المستوى كلما شعر الفرد أكثر بحقوقه نحو بيئة نظيفة يعيش عليها حراً مطمئناً.

ومع الوقت تتركز أماله في المحافظة عليها لانها ضمان بقائه وبقاء ذريته من بعده، والتحول الى السوق الحر الذي تشهده البلاد الان والمصاحب برفع الدعم عن مستلزمات الانتاج سيؤدي الى ترشيد أستخدام المبيدات من قبل المزارع نفسه لأنه سيدفع ثمن جميع مستلزمات الانتاج، وهنا سيدخل في مرحلة الحساب الدقيق لاسعار مستلزمات الانتاج وعلاقتها بأسعار المحاصيل عند التسويق، وبمعنى آخر سيقدر الخسائر التي سيتكبدها والفوائد التي سيجنيها من العمليات الزراعية بأنواعها منذ مبدأ الزراعة وحتى الحصاد والتسويق.

ان وزارة الزراعة عندما تنظر الى قضية فانها تنظر اليها نظرة متعددة الجوانب، وعلى سبيل المثال فان قضية التلوث يمكن تقليصها ليس فقط بالجهود البالغة التي تبذلها وزارة الزراعة والتي سبق بيانها، ولكن ايضاً بوضع ضوابط صارمة في قطاعات اخرى في الدولة.

فالتركيب الهيكلي للاسواق المحلية التي تستوعب معظم الانتاج الزراعي من خضر وفاكهه ماتزال

بعيدة عن مفهوم الاسواق الحديثة التي يأخذ بها العالم المتقدم الان، وهي اسواق تتميز بوجود شبكات المعلومات التي تمد المزارع أولاً بأول بالاسعار المحلية والعالمية للسلع الزراعية، وتمده بأفضل مستلزمات الانتاج وانسب الطرق لاستخدامها، وأهم من ذلك كله لا تقبل السلع الملوثه بالمبيدات، ولها سبلها في التأكد من ذلك عن طريق اتصالها بالاجهزة المعنية التخصصة، كما تمنح هذه الأسواق السلع النظيفة بطاقات تدل على خلوها من المبيدات وبالتالي استحقاقها لأن تباع بأعلى الأسعار. وبالطبع لن يستطيع المزارع تحقيق ذلك الا باتباعه لبرامج المكافحة المتكاملة الصادرة من وزارة الزراعه، وخضوعه لبرامج تقصي مستويات متبقيات المبيدات في محاصيله التي يعدها للتسويق، وهكذا نرى أهمية الربط بين المزارع والسوق والأجهزة البحثيه والرقابية بالوزارة.

ولقد سارت الوزارة في هذا الاتجاه بالفعل وقطعت فيه خطوات فأنشأت وحدات تسويقيه لكافة المنتجات الزراعية تتميز بمرونة القطاع الخاص ولتكون نواه تجميعيه لتوفير كافة أنواع الانتاج الزراعي ومستلزمات انتاجه وباسعار مناسبة.

وبنفس النظرة الشاملة لاي قضية عامة فإن مشكلة التلوث في أي بلد من البلدان لا تختص فقط بالمبيدات بل تتعدى أيضاً الى مشكلات تلوث الشواطئ، والبحار والمحيطات والماء والهواء والتلوث بالضوضاء، والصرف الصحي والقمامه ونفايات المصانع وعوادم السيارات، وغير ذلك من أنواع التلوث، وهنا تبرز أهمية وجود قانون للبيئة تشارك جميع الوزارات في اعداده كل فيما يخصه، فتغطي بنوده كل مصادر التلوث وتصبح ملزمه لجميع من يعملون في المجالات السابق بيانها.