استثمار الموارد الطبيعية وحمايتها من أجل تنمية وتطوير زراعة المحاصيل الاستراتيجية في الجماهيرية العظمى

اعداد / الدكتور عباس حسان حسين
نقابة المهندسين الزراعيين الليبيين

مقدمة:

تبلغ المساحة الكلية للوطن العربي حوالي (1401،4) مليون هكتار حيث يكون اقليم المغرب العربي الذي يشمل اقطار ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا مساحة كلية تبلغ حوالي (594) مليون هكتار تعادل 42،4 ٪ من المساحة الأجمالية للأقطار العربية وتشكل الجزائر وليبيا وموريتانيا والمغرب وتونس نسباً تساوي (41،2 ٪، 29،2 ٪ ، 17،1 ٪ ، 10،0 ٪، 2،5 ٪) على التوالي من مجموع المساحة الأجمالية لدول المغرب العربي حيث تحتل الجماهيرية العظمى المرتبة الثانية من حيث المساحة مقارنة ببقية دول المغرب العربي.

وتبلغ المساحة الكلية للجماهيرية العظمى (176) مليون هكتار منها (11) مليون هكتار مساحة أراضي المراعي و (500) الف هكتار مساحة أراضي الغابات و (3،8) مليون هكتار مساحة قابلة للزراعة منها (1،215) مليون هكتار زراعة بعلية و (155) الف هكتار زراعة مروية شكل رقم (1).

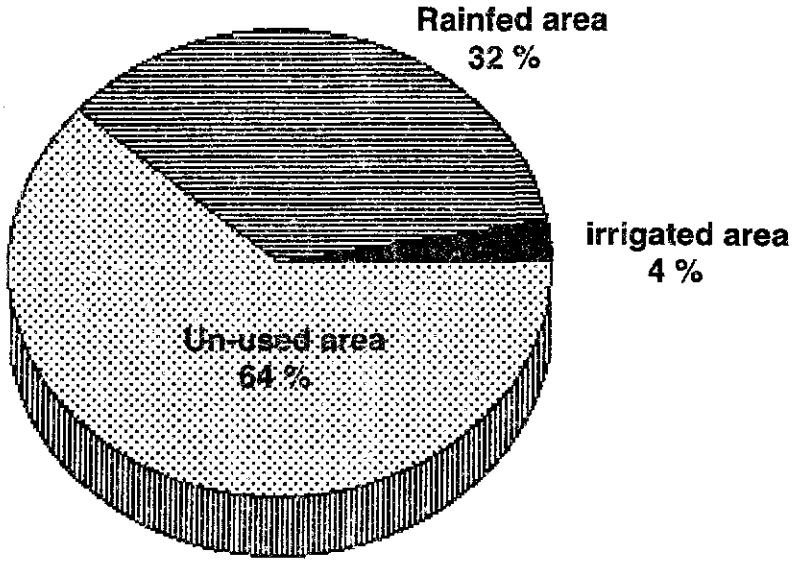
الموارد الطبيعية المتاحة:

تتمتع الجماهيرية بامكانات طبيعية وموارد أرضية ومائية وتنوع في المناخ مما يساعد في التوسع في المجالات المختلفة للقطاع الزراعي وخاصة الحبوب والفواكه والخضروات بغية الوصول الى الأكتفاء الذاتي من هذه المواد باعتبارها مواد أساسية في غذاء الشعب وبالرغم من ذلك نلاحظ عدم حدوث تغير كبير في انتاج القمح كمحصول استراتيجي وذلك لعدم استغلال الموارد الطبيعية الزراعية بالشكل الأمثل والتي يمكن ايجازها كمايلي:

أولاً: الموارد الأرضية:

معظم أراضي الجماهيرية رملية او طينية رملية فيما عدى منطقة الجبل الأخضر والجبل الغربي حيث توجد بعض الأراضي الطينية ولكنها مثل الأراضي الرملية فقيرة في المادة العضوية. وعلى ضوء الدراسات المتوفرة والتي اجريت في مختلف مناطق الجماهيرية يمكن تقسيم الأراضي الى الأنواع التالية:

Figure (1) The ratio of the rainfed and irrigated areas to the un-used arable area in Al-jamaheriya



أ) التربة الرملية:

وتقع في المناطق الساحلية الممتدة من زواره غرباً وحتى مصراته شرقاً ويتصف هذا النوع من الترب بأنه يفتقر للعناصر الغذائية الضرورية وأنخفاض قدرته على الأحتفاظ بالرطوبة وسرعة نفاذيتها.

ب) التربة الكلسية:

وتقع في مناطق الجبل الأخضر والجبل الغربي ومعظم الواحات وهي تربة ذات بناء غير جيد وتعتبر فقيرة في المادة العضوية وعادة تكون طبقة صماء رديئة النفاذية تعيق انتشار الجذور وتحتوي على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم تزيد على 15 ٪ وقد تصل الى 40 ٪ ويمكن علاج هذه التربة بتكسير الطبقة الحجرية بواسطة الحرث العميق مع اضافة مواد عضوية في حدود معقولة.

ج) التربة الرسوبية:

وتشمل جميع الوديان بصورة عامة وتعتبر اراضي منقولة بواسطة السيول وتتصف هذه الترب بالخصوبة وحسن البناء وهي تربه عميقة عدا المناطق التي تعرضت للأنجراف وتعتبر أراضي سهل الجفارة من هذا النوع باستثناء الجزء الشمالي منه باعتباره كثباناً رملية.

ع) التربة الملحية:

وتتميز بارتفاع نسبة الأملاح فيها مما يجعلها غير صالحة لزراعة بعض او جميع انواع المحاصيل الزراعية. وتكثر هذه الأراضي في مناطق الواحات وفزان او في تلك المناطق التي تتداخل مياه البحر فيها مع المياه العذبة.

هـ) التربة الصحراوية:

وتكونت بفعل عوامل الترسيب بواسطة المياه الجارية وتتميز هذه التربة بكونها خشنة النسجة وفي بعض الأحيان تكون خصبة وهي سريعة النفاذية بصورة عامة.

ثانياً : الموارد المائية:

يعتبر الماء عاملاً مهما في تحديد الرقعة الزراعية ونوع المحصول باعتبار ان المحاصيل الزراعية

تعتمد على توفر المياه بكميات تختلف من محصول الى اخر ويلعب الماء دوراً اساسياً في التنمية الزراعية في الجماهيرية الى جانب اهميته لأغراض الأستهلاك المتعددة . وتعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي للموارد المائية في الجماهيرية وتقدر بحوالي 95 ٪ من هذه الموارد وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الجماهيرية الى المناطق التالية.

1- منطقة سهل جفارة وجبل نفوسة:

تمثل هذه المنطقة الجزء الشمالي الغربي من الجماهيرية العظمى حيث تتركز زراعة الخضروات والفواكهة والموالح وأشجار الزيتون والنخيل وتبلغ كميات المياه المتاحة بهذه المنطقة (240) مليون متر مكعب في السنة.

ب) المنطقة الوسطى:

وتقع بين سهل الجفارة غرباً والجبل الأخضر شرقاً وجبل فزان جنوباً وتقدر كمية المياه المتاحة بهذه المنطقة حوالي (140) مليون متر مكعب في السنة.

ج) منطقة الجبل الأخضر:

وتشمل اساساً سهل بنغازي والسهول الساحلية والجبل الأخضر وامتداده حتى مصر. وتتجه مياه هذا الخزان شمالاً في اتجاه البحر حيث تقدر كمية المياه المتجمعة شمالاً بحوالي (250) مليون متر مكعب في السنة كما يتجه جزء آخر من مياه هذا الخزان نحو الجنوب حيث تقدر بحوالي (150) مليون متر مكعب في السنة.

هـ) منطقة حوض مرزق:

وتقدر كمية المياه بها حوالي (1300) مليون متر مكعب في السنة.

و) منطقة الكفرة والسرير:

وتقدر كمية المياه المتاحة في هذه المنطقة بحوالي (2610) مليون متر مكعب في السنة.

ويعتبر مشروع النهر الصناعي العظيم من أهم مشاريع توفير واستثمار المياه الجوفية في المناطق

الجافة حيث يقوم بنقل كميات هائلة من المياه ذات النوعية الجيدة (يتراوح تركيز مجموع الأملاح فيها بين 400 – 1200 جزء في المليون) من باطن الأرض الصحراوية جنوب شرق وغرب الجماهيرية في مناطق السرسر وتازربو وجبل الحساونه وجنوبه حيث لا تتوافر التربه الصالحة للزراعة وبعيدة عن التجمعات السكانية الكثيفة الى المناطق الساحلية حيث التربة الصالحة للزراعة والتجمعات السكانية الكثيفة لتوفير المياه للأغراض الزراعية والصناعية والشرب.

اما المياه السطحية فتمثل جزء صغير من موارد المياه ولكنه جزء ضروري ومهم في المناطق التي لا تتوفر فيها المياه الجوفية. وتهدف مشاريع السدود والصهاريج في الجماهيرية الى حجز هذه المياه لغرض التحكم بالفيضانات وحماية المدن ومنع انجراف التربة في الأراضي الزراعية واستخدامها للأغراض الزراعية والصناعية.

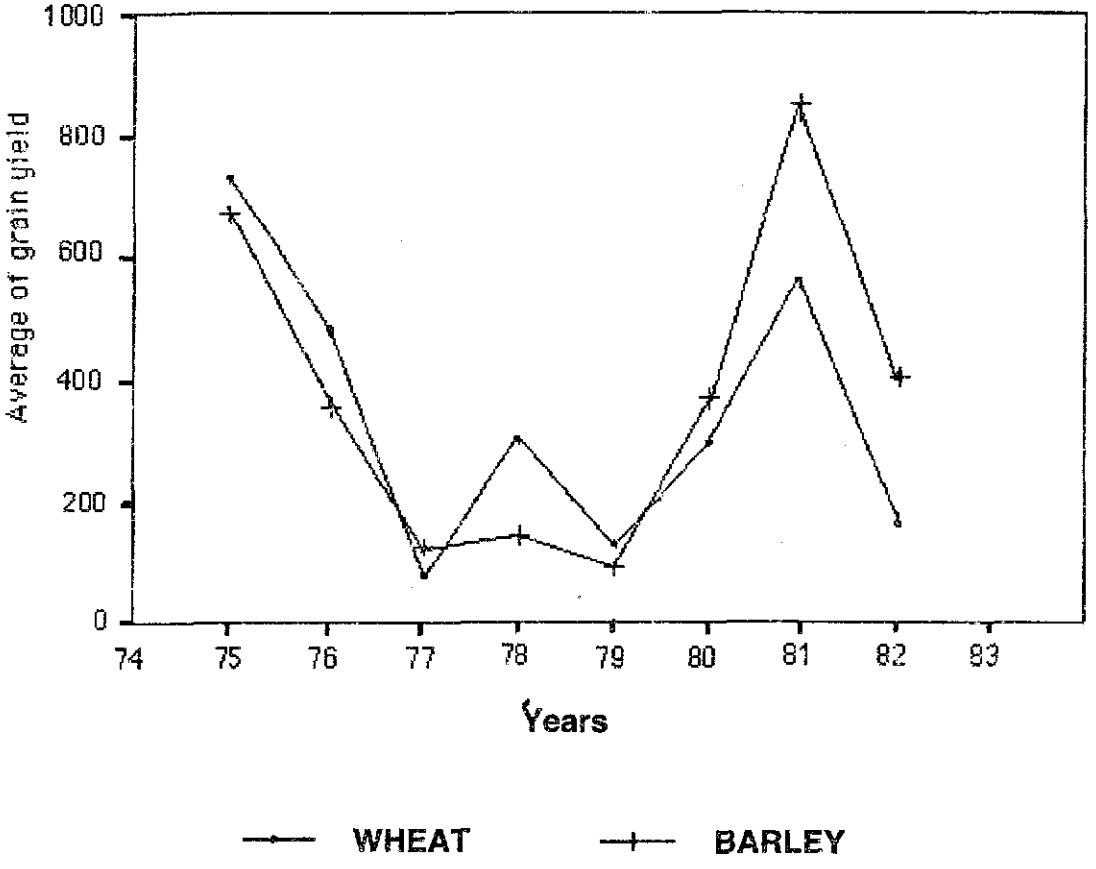
ثالثاً: الموارد المناخية:

يعتبر المناخ هو العامل السائد والأساسي في تحديد امكانية زراعة محصول ما في منطقة ما ويعتبر مناخ الجماهيرية خليط بين مناخ حوض البحر الأبيض المتوسط كما في الشريط الساحلي والجبال المتاخمة له والمناخ شبه الصحراوي والصحراوي الذي يسود كلما ابتعدنا عن شاطئ البحر. وأهم العوامل المناخية ذات الأثر الفعال هي.

1- المطر وتوزيعه:

تهطل الأمطار في الفترة الواقعة مابين شهر سبتمبر ومارس وتتراوح معدلاتها في الشريط الساحلي مابين 300 – 400 ملمتر في منطقة طرابلس وتنخفض الى 100 ملمتر في منطقة خليج سرت. وتتراوح معدلات الأمطار في الهضاب والمرتفعات مابين 300 – 600 ملمتر اما في مناطق شبه الصحراوية فهي غير منتظمة وتتراوح مابين الصفر – 50 ملمتر. كما ان كمية المطر تختلف في موقع لآخر حيث تعتبر منطقة البيضاء والمرج من المناطق الغزيرة الأمطار بينما تكون الأمطار قليلة في مناطق اخرى مثل بونجيم وبني وليد. وغالباً مايحدث هطول للأمطار في اوائل الموسم الزراعي وبكميات مشجعه للبدء بعملية الاستزارع الا انه كثيراً ما يحدث الجفاف اثناء طور التفريع او طرد السنابل او امتلاء الحبوب أي في الأطوار الحرجة المؤثرة على المحصول مما يؤثر تأثيراً كبيراً على الحاصل النهائي لوحدة المساحة ويمكن ملاحظة ذلك في شكل رقم (2) الذي يوضح مدى التذبذب في معدلات الأنتاج لمحصول القمح والشعير في احد مواقع الزراعات البعلية (الهيرة) ويرجع هذا التذبذب في معظمه الى الإختلاف في كميات المطر الساقطة من موسم الى آخر.

Figure: (2) Grain yield during the period 1975-82 in al-Hyra location



ب) الرطوبة النسبية:

تتأثر الرطوبة النسبية في الهواء بكمية الماء المتوفرة ودرجة الحرارة والبعد عن ساحل البحر وهي تؤثر في عملية نتح النباتات وزيادتها في الجو تقلل من الأحتياجات المائية بدرجة ملحوظة وتكون الرطوبة النسبية مرتفعة في مناطق الشريط الساحلي بالمقارنة بالمناطق الداخلية ففي منطقة زواره (المنطقة الغربية في الجماهيرية) تكون فيها الرطوبة النسبية مرتفعة في معظم شهور السنة بينما في مناطق أخرى مثل سبها والكفره تكون الرطوبة النسبية مرتفعة في اشهر الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) ثم تبدأ في الأنخفاض في الربيع (مارس وأبريل) لتصل الى الحد الأدنى في (يونيو أو يوليو) ثم تعاود الرطوبة الى الأرتفاع ثانية.

ج) درجة الحرارة:

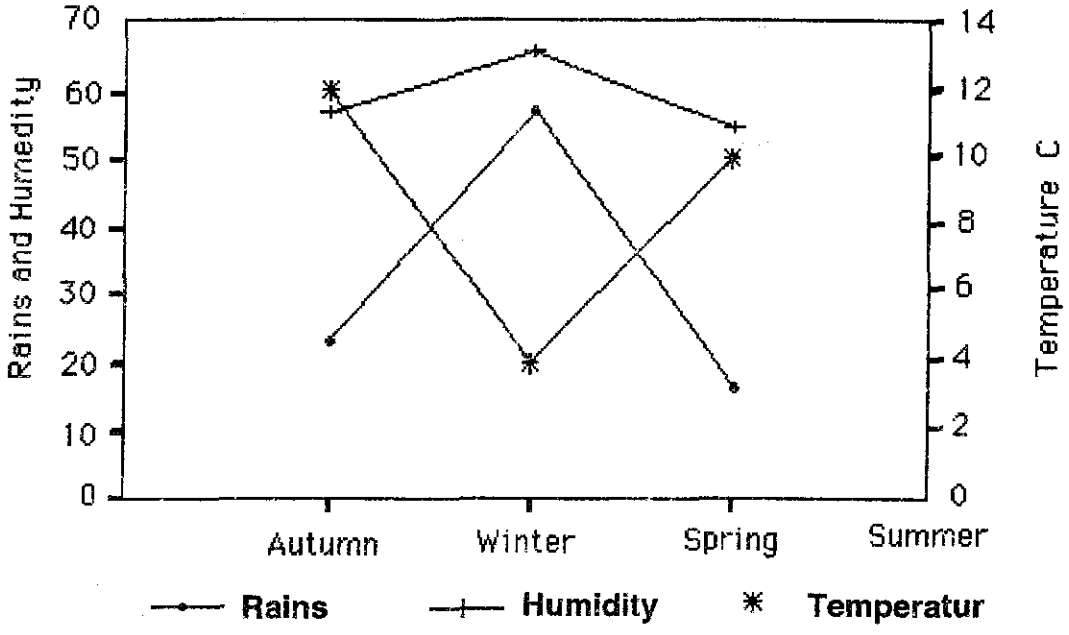
وهي أحد العوامل المناخية المهمة التي تؤثر على توزيع وانتشار النباتات وان ارتفاعها يؤدي الى جفاف النباتات وخاصة الغضة ولكن تأثير الحرارة المرتفعة أقل من الحرارة المنخفضة الى مستوى الأنجماد وتختلف درجات الحرارة في المنطقة الجنوبية من الجماهيرية حسب فصول السنة فقد تصل خلال الصيف الى اكثر من 45 م وتنخفض في فصل الشتاء الى مايقرب من الصفر المئوي اما في مناطق الهضاب والمرتفعات فإن الحرارة القصوى لا تتجاوز 40 م ولكن السفلي تنخفض أحياناً الى ماتحت الصفر.

لغرض دراسة العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتوزيع المطر في الجماهيرية على الفصول الثالثة التي تشملها السنة الزراعية وهي الخريف والشتاء والربيع فقد قام الدكتور خيري الصغير بدراسة هذه العلاقة لمعرفة مدى توافق تلك العوامل مع انتاج المحاصيل في المناطق التي تعتمد في زراعتها أساساً على المطر وكانت النتائج الموضحة في الشكل رقم (3) تشير الي وجود تعارض بين عناصر المناخ الثلاثة في الفترة الشتوية حيث يسقط حوالي 61 ٪ من كمية المطر الشتوي نجد ان درجة الحرارة منخفضة والرطوبة النسبية مرتفعة الأمر الذي يجعل كمية المطر المتساقطة اعلى بكثير من احتياجات النبات. في حين أنه في فصل الخريف والربيع تكون كمية المطر قليلة في الوقت الذي تكون فيه درجة الحرارة مرتفعة نسبياً والرطوبة النسبية منخفضة الأمر الذي يؤدي الى عدم توفير كل احتياجات النبات من الماء وبالتالي انخفاض الأنتاج.

تطور انتاج الحبوب في الجماهيرية:

لقد كانت زراعة الحبوب في الجماهيرية وحتى أواخر الستينيات لا تشغل سوى جزء بسيط من

Figure (3) Seasonal distribution of the atmospheric elements in Al-Jamaheriya



مساحة الجماهيرية والتي تقتصر على الشريط الساحلي فقط لغرض الزراعة المروية اما الزراعة البعلية فكانت متفرقة لاعتمادها على كمية الأمطار وأماكن سقوطها اما أغلب المساحة الباقية فكانت تستغل كمراعي طبيعية لرعي الحيوانات الحقلية.

اما في الوقت الحاضر فقد اعطت الجماهيرية اهتماماً كبيراً للتوسع في المجالات المختلفة للقطاع الزراعي وخاصة زراعة الحبوب باعتبارها أحد المصادر الغذائية الرئيسية للوصول الى الأكتفاء الذاتي.

وتحتل محاصيل الحبوب مكان الصدارة في الجماهيرية من حيث المساحة التي تشغلها حيث يحتل الشعير المرتبه الأولى والقمح المرتبه الثانية بالنسبة لمحاصيل الحبوب وترجع اسباب هذه الأهمية الى العوامل التالية وهي:

1- تعتبر مصدر غذائي رئيسي للفرد الليبي لعدم وصول بعض المحاصيل الغذائية مثل البطاطس الى درجة المنافسة كمصدر غذائي بديل او مكمل يحل محل الحبوب.

2- ازدياد حاجة البلد للحبوب وعدم كفاية الأنتاج المحلي مما أدى الى الاستيراد من الخارج حيث ان الأنتاج المحلي وخاصة الجزء المنتج بعلياً يتأثر بدرجة كبيرة بالظروف الجوية السائدة موسمياً.

3- ان كميات او أسعار الحبوب ومشتقاتها في السوق العالمي تتعرض الى تقلبات كبيرة مما يقلل من ضمان الحصول على الكميات التي تحتاجها البلاد لسد حاجاتها بالأسعار والنوعية المناسبة وخاصة عند حدوث الأزمات على مستوى كبير.

أما تطور الأنتاج الكلي للقمح والشعير في الجماهيرية فقد ارتفع من (27) الى (200) الف طن للقمح ومن (53) الى (180) الف طن للشعير خلال الفترة من 1970-1988 اي تضاعف الانتاج الكلي للقمح بمقدار ستة مرات ونصف وحوالي ثلاثة مرات ونصف بالنسبة للشعير جدول رقم (1) وان هذه الزيادة في الأنتاج الكلي للقمح والشعير ترجع الى عاملين مهمين هما:

العامل الأول: استغلال الموارد الأرضية:

وقد تم ذلك بزيادة المساحة المزروعة من القمح والشعير وكما يلي:

أ) التوسع في انشاء المشروعات الأستيطانية:

حيث أن البرامج الطموحة للجماهيرية هو تحقيق أكبر قدر ممكن من الأكتفاء الذاتي في الأنتاج

جدول رقم (1) تطور انتاج محصول القمح والشعير خلال الفترة من 1970 – 1988م في الجماهيرية العظمى

السنة المحصول	1970	1975	1980	1985	1988
القمح	27	75	141.5	210	200
الشعير	53.8	192	71	150	180

الزراعي مع التركيز على الحبوب بصورة خاصة وذلك لرفع مستوى دخل المنتجين في المجال الزراعي ولذلك اقيمت المشروعات الأستيطانية والتي تعتبر من اهم سبل التوسع الأفقي للرفع من القدرة الأنتاجية في المجال الزراعي لأستغلال الموارد الطبيعية والظروف البيئية لبعض المواقع حيث تم استصلاحها وتقسيمها الى مزارع تم توزيعها على المنتجين ويبلغ عدد هذه المشروعات (75) مشروعاً ومساحتها الأجمالية تتجاوز نصف مليون هكتار منها حوالي (75) الف هكتار مروي والباقي بعلي.

ب) التوسع في المشروعات الزراعية الأستراتيجية:

لقد اقيمت الكثير من المشاريع الزراعية الأستراتيجية وقد بلغت مساحتها الأجمالية حوالي (40) الف هكتار تحت نظام الري الدائم وحوالي الف هكتار تحت النظام المروي والبعلي جدول رقم (2) وكان الهدف من اقامتها هو أنتاج بعض المحاصيل الأستراتيجية مثل القمح والشعير الى جانب بعض محاصيل الأعلاف الشتوية والصيفية لتربية الأغنام والأبل باعداد تتناسب مع كميات الأعلاف المنتجه وقد أدخل ضمن التركيب المحصولي زراعة المحاصيل البقولية الشتوية والصيفية وبعض محاصيل الخضر في مساحات محدودة.

العامل الثاني: الأستثمار الأمثل للموارد الزراعية المتاحة:

ويتم ذلك باستخدام التكنيك العلمي والتقنيات الحديثة لزيادة الأنتاج الزراعي في كل من الزراعة البعلية والأروائية وكمايلي:

1- استعمال التقنية الحديثة في الزراعة الأروائية:

كانت الجماهيرية العظمى تعتمد وحتى الماضي القريب على الأصناف التقليدية المحلية الخليطة لزراعة القمح والشعير وكانت انتاجيتها متدنية حيث بلغت (420)، (509) كغم/هـ لكل من القمح والشعير كمتوسط للفترة من 1976 - 1978 وذلك لعدم استخدام الأسمدة اضافة الى خصائص هذه الأصناف المورفولوجية التي تحد من استجابتها للتسميد الكيمياوي كعنصر أساسي لرفع الأنتاجية لفقر معظم الترب في الجماهيرية لعنصر الآزوت والفوسفور ولكن بانشاء مركز البحوث الزراعية في الجماهيرية عام 1971 والذي يختص بشئون البحث العلمي في المجال الزراعي وتعاونه مع مراكز البحوث والمنظمات العربية والعالمية أمكن الحصول على عدد من أصناف القمح والشعير ذات الأنتاجية العالية لتفاعلها مع عناصر الأنتاج الأخرى. ففي مشروع المكنوسة الأستراتيجي امكن الحصول على معدل انتاج (7،7) طن

جدول رقم (2) أهم المشاريع الأستراتيجية المخصصة لأنتاج الحبوب في الجماهيرية العظمى

البيان / المشروع	المساحة الاجمالية للمشروع	عدد وحدات الري	مساحة الدائرة (هـ)	عدد الآبار الانتاجية (بئر)
الكفرة	10000	100	100	100
السرير	18960	237	80 – 60	732
المكنوسة	3930	90	50 – 40	09
الأريل	2600	61	40.5	221
برجوج	3650	73	50	73
ابروان	1350	27	50	27
أبوشيبة	1100	–	–	31
الأجمالي	41590	–	–	680

للهكتار من القمح على نطاق التجارب اضافة الى الحصول على معدلات انتاج عالية بلغت (5،5) طن للهكتار لكل من القمح والشعير شكل رقم (5،4).

ان هذه الطفرة التي حصلت في زيادة متوسطة الحاصل كغم/هـ في المشاريع المذكورة لم تكن تحدث الا باتباع التقنية العلمية الحديثة والتي يمكن ايجازها بما يلي:

1- اختيار الأصناف المحسنة ذات الأنتاجية العالية والصفات المرغوبة الأخرى مثل أصناف القمح الصلب (يوفورمس ومكسيكالي ومرزاق وكريم) وكذلك أصناف القمح الطرية مثل مرشوش وأنزا. اما الشعير فقد انتخبت أصناف جيدة مثل ك. مريوط وبيتشر وتيسا واريك.

2- استعمال البذور النقية من الأصناف المذكورة اعلاه والخالية من الشوائب والمعفرة بمعفرات البذور ضد الحشرات والأمراض الفطرية.

3- تحضير الأرض خلال فترة الخريف لأزالة الحشائش وتهيئة مهد جيد للقمح والشعير حيث يتم ري الأرض ثم حراثتها بعمق 30 – 40 سم ثم تروى لأنبات ماتبقى من بذور الحشائش ثم تعزق بواسطة الدسك هارو اضافة الى استعمال مبيد البروميتال لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق مثل الفجل البري ومبيد الوكسان لمكافحة الحشائش رفيعة الأوراق مثل الشوفان البري والزيوان.

4- تسوية الأرض بصورة جيدة لأزالة المنخفضات والمرتفعات للمساعدة في انسياب الماء بصورة متجانسة ولأشباع التربة بالماء دون تركه على السطح فترة طويلة.

5- الزراعة باستعمال الآلة وبمعدلات بذور موصى بها وهي (140 – 160) كغم/هـ للقمح و (110 – 130) كغم/هـ للشعير ومسافة 15 – 17 سم بين الخطوط وتتم الزراعة في الموعد الموصي به من قبل محطة الأبحاث الزراعية في المنطقة.

6- زراعة البذور على عمق (3 – 5) سم ويتم دفنها جيداً لضمان التصاق البذور بالتربة وتواجدها في عمق يؤدي الى تكوين جذور قوية لتوفير احتياجات النبات من الماء والعناصر المغذية بكفاءة عالية ولتثبيت النبات في التربة وحمايته في الرقاد.

7- اعطاء معدلات سماد تتراوح مابين (150 – 180) كغم/هـ من الفسفور و (200) كغم/هـ من الآزوت وذلك باستعمال سماد ثنائي الأمونيوم في التسميد لأساس يخلط عند تحضير الأرض للزراعة واستعمال سلفات الأمنيوم او اليوريا عند اضافة السماد التكميلي اضافة الى استعمال سماد هيدرو فوس الحاوي على العناصر الدقيقة مثل الزنك والنحاس والحديد والمنغنيز بنسب تتغير استناداً الى

Figure: (4) Averge of wheat grain yield in Al Maknosa and Berjoj in the south of Al-Jamaheriya

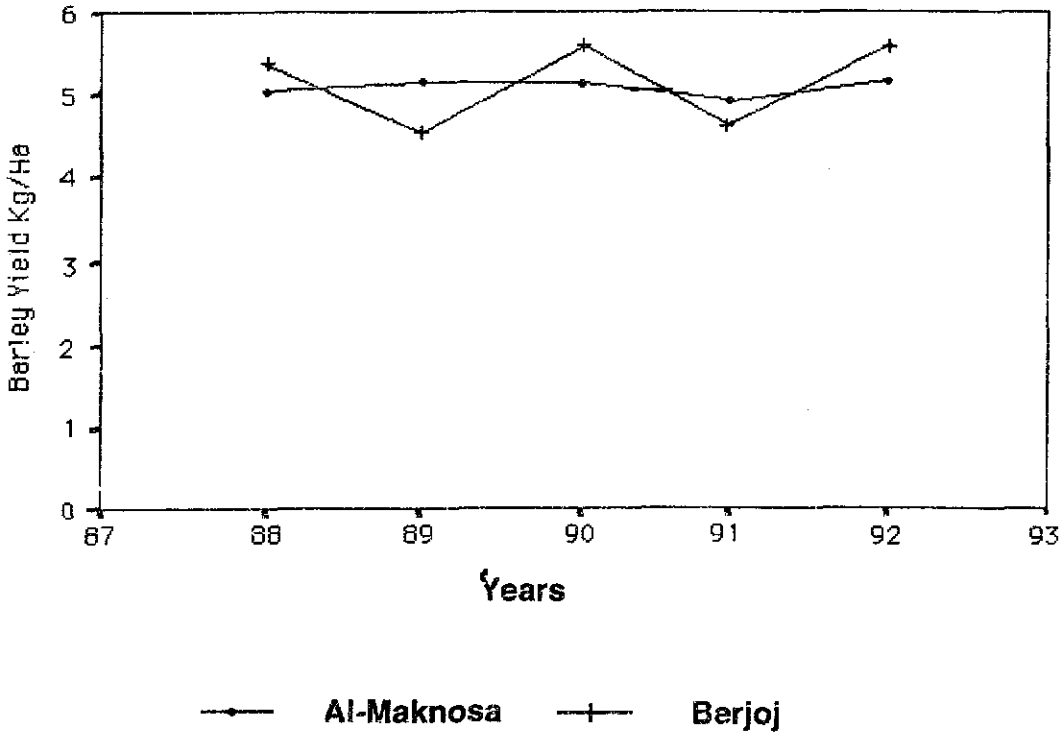
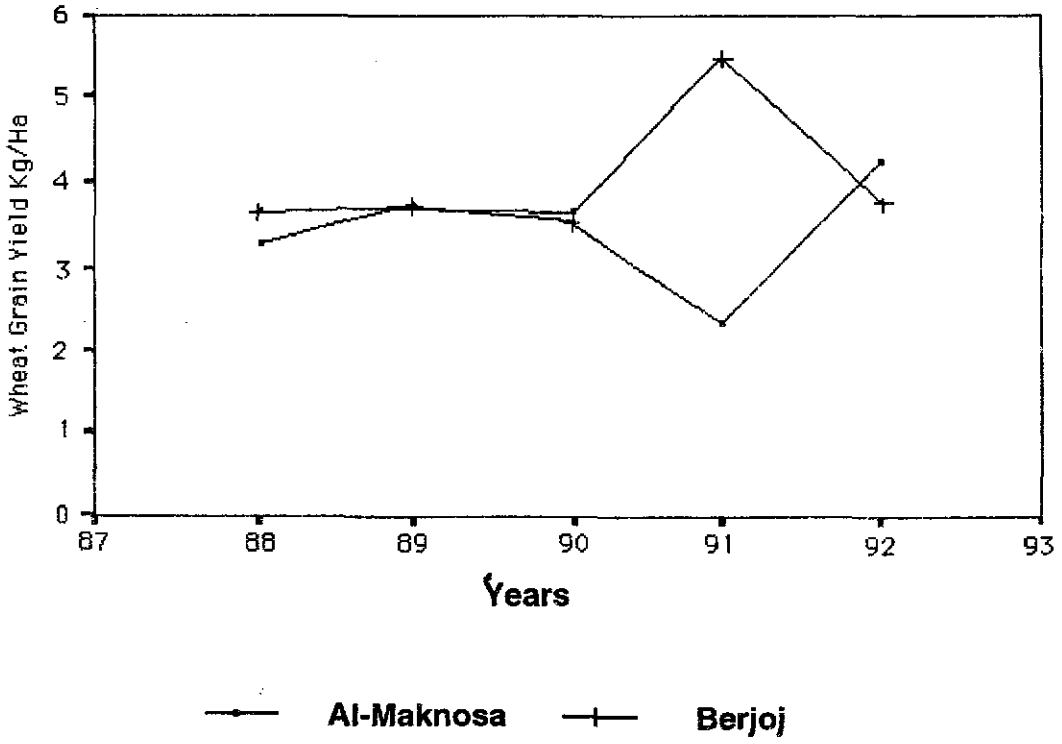


Figure: (5) Averge of Barley yield in Al Maknosa and Berjoj in the south of Al-Jamaheriya



تحليل نماذج التربة والتي تضاف في مرحلة الاستطالة وقبل ظهور السنابل مع مياه الري.

8- اعطاء الماء حسب حاجة النبات خلال الموسم حيث تتقارب الريات عند ارتفاع درجات الحرارة وقد تم اتباع طريقة الري المحوري (بيفوت) والذي يعتبر من أحدث النظم المستخدمة في الري اذ يضمن سلامة انتظام توزيع المياه على النبات.

9- حصاد المحصول آلياً عند نضجه بواسطة آلات الحصاد والدراس ذاتية الحركة والتي تزيد قدرة محركاتها على (50) حصان ميكانيكي وعرض طبلتها يزيد على الأربعة أمتار وتقوم هذه الآلات بشتى العمليات وحتى آخر مراحل استخلاص الحبوب.

ب) استعمال التقنية الحديثة في الزراعة البعلية:

تفتقر الأساليب المتبعة في الزراعة البعلية الى تجديد علمي صحيح يساعد على استغلال الظروف البيئية لصالح الأنتاج من حيث حفظ الرطوبة واستعمال المكائن والآلات المناسبة للظروف البيئية السائدة ومدى الحاجة الى الأسمدة الكمياوية أو مايعوض عن طريقة التبوير طويل المدى المتبع كجزء مكمل للدورة الزراعية السائدة وماينتج عنه من تدهور في حالة التربة وتعريتها بسبب تعرضها الى هبوب الرياح الجنوبية القاسية خلال فصل الصيف. ولذا يجب التركيز على استعمال التقنية العلمية الحديثة واستغلال الموارد الطبيعية الزراعية المتاحة وذلك باتباع مايلي:

1- تحسين التركيب الوراثي للمحاصيل للحصول على أصناف مبكرة بالنضج وتتحمل الجفاف وذات انتاجية عالية من البذور.

2- تحسين وتطوير العمليات الزراعية لأستغلال الظروف البيئية بشكل أمثل وذلك بالتركيز على دراسات حفظ رطوبة التربة وتحديد المكائن والآلات المناسبة للظروف البيئية السائدة مع تحديد عدد الحراثات المناسبة لحفظ الرطوبة وصيانة التربة.

3- اعادة النظر في الدورة الزراعية المتبعة في الأراضي البعلية وذلك بتصميم دورة زراعية ذات كفاءة اقتصادية عالية الى جانب التنويع في المحاصيل الملائمة للظروف البعلية السائدة وبمعنى آخر زيادة التكثيف الزراعي بها عن طريق زراعة الأرض التي تترك بوراً ولا تزرع بالشعير أو القمح بمحصول علف شتوي بقولي قليل الأحتياجات المائية مثل النفل وذلك لحماية التربة من عوامل التعرية وزيادة خصوبتها.

4- ادخال بعض محاصيل المراعي المعروفة بتحملها للجفاف وملوحة التربة لغرض زراعتها في المناطق

التي ينخفض متوسط الأمطار فيها من 150 – 100 ملمتر في السنة.

5- اعطاء أهمية كبيرة لأستعمالات السماد الفوسفاتي تحت الظروف البعلية مع التركيز على ضرورة زراعة البقوليات الحولية كمصدر للنايتروجين وكبديل للتبوير في الدورة الزراعية مع الحبوب.

6- الأستفادة من مياه الأمطار كأحد عوامل نجاح الزراعة البعلية لذلك يجب العمل على استعمال المياه باكبر كفاءة ممكنة وذلك بالتحكم في كيفة خزن وتوزيع المياه السطحية على اكبر مساحة ممكنة مع مراعاة انحدار الأرض ونوع التربة وعدم الحاق اي ضرر بها.

7- التركيز على أهمية الري التكميلي حيث تعتبر المياه الجوفية احد المصادر الطبيعية التي لها أهمية خاصة في ضمان مستقبل الزراعة البعلية وخاصة عند زراعة بعض المحاصيل ذات الأهمية الأستراتيجية كالقمح ولغرض تغطية جزء من احتياجاتها المائية عن طريق الري التكميلي حيث أن تعرض تلك المحاصيل الى فترات شحه مياه المطار وخاصة في طور النمو والتفريع وامتلأ البذور يؤدي الى انخفاض حاصلها او هلاك نسبة عالية من نباتاتها.

يتضح مما تقدم بأن استغلال البيئة الزراعية المتاحة مع تطبيق التقنيات العلمية الحديثة يمكن الحصول على متوسطات انتاج عالية تزيد على الخمسة أطنان ونصف للهكتار من الحبوب وهذه يعني ان هناك امكانات هائلة لأنتاج الحبوب الأستراتيجية الهامة لسد جزء من احتياجات الجماهيرية او تحقيق الأكتفاء الذاتي من الحبوب وذلك بالأستثمار الواعي المرشد في استغلال الموارد في الأرض والماء بالشكل الكفؤ مع التركيز على استعمال التقنية الحديثة في الزراعة.

الخلاصة:

تتمتع الجماهيرية بامكانات طبيعية وموارد أرضية ومائية وتنوع في المناخ مما يساعد في التوسع في المجالات المختلفة للقطاع الزراعي وخاصة الحبوب ومع ذلك نلاحظ عدم حدوث تغيير كبير في انتاج القمح كمحصول استراتيجي بسبب عدم استغلال الموارد الطبيعية الزراعية بالشكل الأمثل وتشير الدراسة الى أن الزيادة في كمية حاصل الحبوب خلال فترة العقدين الماضيين تعود الى التوسع الأفقي بزيادة الرقعة الزراعية والى استعمال التقنية الحديثة والتي أدت الى زيادة كمية الحاصل لوحدة المساحة.

وأخيراً تشير الدراسة الى ان استغلال الموارد الزراعية المتاحة مع تطبيق التقنيات العلمية الحديثة يمكن الحصول على متوسطات انتاج عالية تزيد على الخمسة أطنان ونصف للهكتار من الحبوب وهذا يعني أن هناك امكانات هائلة لأنتاج الحبوب الأستراتيجية الهامة لسد جزء من احتياجات الجماهيرية او تحقيق الإكتفاء الذاتي من الحبوب وذلك بالأستثمار الواعي المرشد في استغلال الموارد من الأرض والماء بالشكل الكفؤ.

المصادر

1- أمانة اللجنة الشعبية العامة للأستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي (1989). مسيرة الأنجازات خلال 20 عاماً، الجماهيرية العظمى.

2- الصغير، منير (1986). دراسة العوامل البيئية والفنية المؤثرة في الزراعة المطرية بالجبل الغربي. المؤتمر الفني الدوري السابع، الزراعة المطرية في الوطن العربي، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب الجماهيرية العظمى، 15 – 18 نوفمبر.

3- الصغير، خيري، السيد سعد قاسم (1983) أسس انتاج المحاصيل، جامعة الفاتح، بالجماهيرية العظمى.

4- عبدالسلام مطر، يوسف (1986). دراسة خصائص الزراعات البعلية والعوامل المحددة لأنتاجها، المؤتمر الفني الدوري السابع، الزراعة المطرية في الوطن العربي، اتحاد المهندسين الزراعيين العرب. الجماهيرية العظمى 15 – 18 نوفمبر.

5- الفخري، عبدالله قاسم (1982) الزراعة في الوطن العربي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.

الغابات للحماية والإنتاج

إعـــداد: محمـد العربـي شـقرون
وزارة الفـلاحة – تونس

1.1 – معطيات عامة :

تعتبر الغابات من أهم الثروات الطبيعية وذلك نظراً لمنتوجاتها المختلفة والصناعات التحويلية المتولدة عنه إلى جانب المدخول التي تضمنه لمئات الملايين من سكان المعمورة . وهي تعتبر مخازن واسعة للموارد الوراثية والحيوانية زيادة على دورها الأساسي في التوازن البيئي بصفة عامة .

وباعتبارها مركباً حياً شاسعاً استوجب استغلالها وإدارتها بصفة منظمة ومتزنة لضمان ديمومتها وتحاشي الإخلال بتوازن ذلك المركب خوفاً من انقراض الغابات بصفة نهائية .

تغطي الغابات والأراضي المشجرة حوالي ثلث المساحة الجملية لليابسة يمكن تقسيمها كما يلي – 1950 مليون هكتار غابات استوائية منها 1200 مليون هك مغلقة .

– 300 مليون هكتار غابات المناطق القاحلة

– 2.050 مليون هكتار بالمناطق المعتدلة منها 1650 مليون هك مغلقة .

وتعتبر الغابات في البلدان المصنعة مورد ثراء أما في البلدان السائرة في طريق النمو فالمناطق الغابية تمثل أفقر الجهات .

وإذا اعتبرنا نسب التشجير فإنها تفوق عادة 20٪ في البلدان الغنية وهي أما في استقرار أو في نمو (كندا 47٪ سويسرا 25٪ – فرنسا 26٪ – الولايات المتحدة 25٪ – السويد 50٪ – فنلندا قرابة 90٪) .

أما في البلدان النامية فإن نسبة التشجير في تدني مستمر بسبب الأعتداء المتواصل على الغابات ولعدم اعتبار دورها الإقتصادي . فكثيراً ما تقطع الغابات لتوسع الفلاحة .

2.1 – دور الغابات وفوائدها :

تعتبر الغابات الغطاء الطبيعي للكرة الأرضية خاصة بالأراضي المنحدرة حيث تحمي التربة من الإنجراف والإنجراد وتسهل عملية تسرب المياه في باطن الأرض وتقي من خطر الفيضانات .

وهي أفضل وسط للنزهة كما أنها تساهم في تنقية المناخ بفضل عملية الفوتوسنتاز (التركيب الضوئي) التي تنتج الأكسجين أما التبخر بواسطة الأوراق فهو يلطف الجو ويسهل تكوين السحب .

وعلى مستوى الإنتاج فالغابات تمثل أهم مورد للطاقة بالنسبة لقرابة مليارين من سكان المعمورة أي قرابة 3 مليار متر مكعب من خشب الوقود والفحم سنوياً .

وتنتج الغابات سنوياً 400 مليون م3 من الخشب المنشور لصنع الأثاث و120 مليون متر مكعب لصنع الورق 94 مليون متر مكعب من البلاكاج والصفائح الليفية والحبيبية .

وتوفر الأشجار والنباتات (أغصان – أوراق وثمار) كموارد علفية هامة خاصة بالمناطق الجافة وشبه الجافة .

وإلى جانب ذلك يمكن ذكر المنتوجات المسمات بالثانوية مثل الصمغ والزيوت الأصلية للعطورات والصيدلة والمصيد.

وتمثل الغابات مخازن واسعة للموارد الوراثية النباتية والحيوانية يمكن الأستفادة منها على مستوى الأبحاث العلمية . وفي هذا المجال يمكن ذكر الدراسة التي قامت بها الأكاديمية القومية للعلوم بالولايات المتحدة لمنطقة تبلغ 4 أميال مربعة حيث وجدت فيها :

750 نوعاً من الأشجار .

1500 نوعاً من النباتات المزهرة .

125 نوعاً من الحيوانات الثديية .

400 نوعاً من الطيور .

100 نوعاً من الزواحف و 60 نوعاً من الحيوانات البرمائية بالإضافة الى مقدرات الدراسة بوجود حوالي 43.000 نوعاً من الحشرات في تلك المنطقة الغابية .

1.3 – تدهور الغابات :

رغم كل الفوائد التي توفرها الغابات للإنسان فإنها تعاني من الإستغلال المفرط من طرف الإنسان نفسه .

وفي هذا الصدد يمكن ذكر انقراض 11.3 مليون هكتار من الغابات قصد توسيع رقعة الزراعات ونتيجة لهذه التعرية يقوم الإنجراف بإزالة التربة فتنخض خصوبة الأرض ويقل الإنتاج الزراعي .

وفي المناطق الجافة وشبه الجافة تساهم إزالة الغابات والمراعي الطبيعية في توسيع رقعة المناطق المتصحرة .

وإن ازدياد حاجيات السكان إلى خشب الوقود في هذه المناطق من شأنه أن يعجل في استئصال الغابات .

أما في المناطق ذات المناخ المعتدل والمتواجدة بالمناطق المتقدمة فإن استغلال الغابات يمتاز بالتوازن بين القطع والتجديد الغابي إلا أن تلوث الهواء (الأمطار الحمضية) يتسبب في خسارة سنوية تقدر بخمسة عشر في المائة من الإنتاج المحتمل وتسبب الحرائق في خسائر هائلة خاصة في جنوب الولايات المتحدة وفي البلدان الواقعة شمال البحر المتوسط .

2 - الغابات بتونس

2.1 - تدهورها :

عرفت غابتنا ضغطاً كبيراً من طرف الإنسان وذلك نظراً لموقع بلادنا الجغرافي بين حضارات عديدة . وإن الغزوات والحروب المتكررة التي عرفتها تونس خلال تاريخها الطويل تسببت في إزالة الغابات واتلاف المراعي الطبيعية بدون شفقة .

وقد تقلصت مساحة الغابات الطبيعية من 3 ملايين من الهكتارات في أوائل العهد المسيحي إلى مليون 250 ألف هكتار في أواخر القرن التاسع عشر ثم إلى حوالي 400.000 هكتاراً عند الأستغلال .

أما سباسب الحلفاء التي كانت تمسح 1.112.000 هكتاراً سنة 1895 فإنها أصبحت لا تتعدى 612.000 هكتاراً سنة 1961 ثم 530.000 هك حالياً منها 433.000 هكتاراً فقط مهيئة .

ويعزى هذا التدهور إلى الإستغلال الفاحش قصد توسيع المساحات الزراعية وكذلك الرعي الجائر والحرائق .

ويمثل النمو الديموغرافي الذي مرّ من مليون ومائتي ألف ساكن سنة 1881 إلى قرابة 8 ملايين حالياً ومن 200.000 منتفع من الغابات الى حوالي 750.000 في نفس الفترة من أهم العناصر في تكثيف الضغط على الغابات .

وإن تقلص مساحة المراعي الطبيعية الذي لازال متواصلاً لحد الآن رغم الازدياد المستمر لحجم القطعان الذي مر من 4 ملايين رأس غنم وعنز سنة 1965 إلى حوالي 7 ملايين حالياً يساهم بقسط كبير في تكثيف الضغط النباتي الطبيعي وكانت حالة الغابات والغطاء النباتي

الطبيعي عند الأستقلال رديئة جداً ذلك أن نسبة التشجير آن ذاك لاتتعدى 2.25٪ بالنسبة للمساحة الجملية للجمهورية أو 4.08٪ إذا لم نعتبر الصحراء والسباخ .

2-2 - التدابير المتخذة منذ الأستقلال :

وأمام هذه الحالة اتخذت جملة من الأجراءات ترمي خاصة الى :

- حماية الغابات الموجودة وإحكام استغلالها .
- تنمية التشجير .
- تهيئة سباسب الحلفاء

ويمكن ذكر أهم الأنجازات خلال الثلاثين سنة الماضية كما يلي :

1- تشجير 262.000 هكتار .
2- زراعة 50.000 هك من الشجيرات العلفية .
3- تهيئة 320.000 هكتاراً من الغابات منها 45.000 غابات اصطناعية .
4- تهيئة 433.000 هكتاراً من سباسب الحافاء .
5- تسجيل 458.919 هك من مجموع 905.000 من ملاك الدولة للغابات .
6- حماية حوالي 100.000 هك من زحف الرمال تمثل :
   62 واحة .
   42 منطقة سقوية رعوية .
   24 قرية وطريق

أما توزيع مساحة أملاك الدولة للغابات فيمكن تقديمه كما يلي :

268.000 هكتار من الغابات الطبيعية المنتجة .
212.000 هكتار من التشجير .
220.200 هكتار من الغابات المتدهورة .
204.800 هكتار من سباسب الحلفاء .

أما الأراضي الخاضعة والتي سيقع اخضاعها لنظام الغابات والتي ليست تابعة لاملاك الدولة للغابات فإنها تمسح 2.141.000 هكتار وهي موزعة كالآتي :

190.000 هكتار من الغابات المتدهورة (Maquis et Garrigne)

23.800 هك من الأراضي الخاصة المشجرة .

9000 هك من عقود التشجير .

318.000 هك من سباسب الحلفاء منها 228.200 هك مهيأة .

600.000 هك من المراعي الأشتراكية والفلاحية الدولية ذات الصبغة الرعوية بالإضافة إلى مليون هكتار من المراعي الأشتراكية هي بصدد التحديد لاخضاعها لنظام الغابات .

واذا اعتبرنا مجموع الإنجازات في مجال التشجير فنلاحظ أن نسبة التشجير قد ارتفعت من 4.08٪ إلى 7٪ بدون اعتبار الصحراء والسباخ .

3-2- آفاق تنمية الغابات والمراعي :

إن مراجعة مجلة الغابات في ماي 1988 أعطت نقطة الإنطلاق لسياسة غابية ترتكز أساساً على إدخال متساكني الغابات ضمن الدورة الإقتصادية الغابية وذلك باعطاء الأولوية للعنصر البشري وحاجياته إلى جانب الحرص على جعل عون الغابات عنصر تنمية بعد أن كانت تطغى عليه صفة الردع والجزر .

وإن احداث الجمعيات ذات الصبغة الغابية والرعوية التي ينص عليها قانون الغابات والتي هي على غرار المقاولات الصغرى ستمكن من الرفع من دخل متساكني الغابات وذلك بواسطة قيامها بإنجاز مختلف الأشغال الغابية في نطاق صفقات تعقد بين الإدارة وبين هاته الجمعيات كما أن إحداث صندوق التنمية الرعوية سيساند هاته الجمعيات ويدعم فترة انطلاقها ويساعد على بعث التشجير الغابي والرعوي بالأراضي الخاصة شديدة الإنحدار الى جانب تشجيع النشاطات الغابية الأخرى كتربية النحل وإدخال الأشجار النصف غابية والصناعات الغابية الصغرى .

وإن تسهيل تراتيب منح رخص استغلال المساحة الخاصة كمصدات الرياح خلال السنوات الأخيرة قد أعطى دفعاً كبيراً لحث الخواص على التشجير الغابي والرعوي نظراً للدخل الكبير الذي يوفره للفلاح واعتباراً للموارد العلفية التي توفرها الشجيرات العلفية خاصة في سنوات الجفاف .

والملاحظ أن الأستغلال بالأراضي الخاصة بلغ حوالي 50.000 م3 من الخشب سنوياً وأن معمل الستيب أصبح يموّن من خشب الخواص في حين أن انتاج الغابات الدولية لا يتعدى معدل 130000م3 سنوياً رغم إمكانية إنتاج 240.000م3 سنوياً طبقاً لأمثلة التهيئة للغابات.

كما أن عدم تهيئة المساحات المشجرة يتسبب في إتلاف إنتاج خشبي نحن في أشد الحاجة إليه ذلك أن عنصر الخشب والورق وعجين الورق يمثل عبئاً كبيراً يرهق كاهل ميزان موضوعاتنا بالعملة الصعبة إذ تفوق وارداتنا في هذا المجال المائة مليون دينار سنوياً . إن تدارس وضع الغطاء النباتي الطبيعي خلال السنة الفارطة قد أبرز الخطر الذي يهدد فلاحتنا والعديد من المنشآت .

واتضح أن تعرية الأراضي المنحدرة بالشمال والوسط تسبب في تنشيط الإنجراف وتدني خصوبة الأراضي الفلاحية وتفاقم ظاهرة الفيضانات .

أما تدهور المراعي والغابات بالوسط والجنوب فهو من أهم الأسباب لتصحر مناطق شاسعة ولاتساع رقعة الجهات المهددة بزحف الرمال .

إن قساوة العوامل الطبيعية خاصة بجنوب البلاد تفرض قطعياً مراعاة عنصر الحماية قبل الشروع في إنجاز مشاريع التنمية الفلاحية لأن القيام بأشغال الحماية بعد الأستصلاح يصبح باهظ الثمن .

ويعتبر استعمال الأراضي طبقاً لصبغتها أحسن ضامن للحد من خطر التصحر .

رغم التوصل إلى حماية كل الواحات والمنشآت فإن تدهور المراعي واقتلاع النباتات الدائمة يساهم في تفاقم ظاهرة التصحر الشيء الذي يحتم علينا يقظة مستمرة ووجوب تصور استغلال محكم وتكامل للوسط الطبيعي .

وانطلاقاً من هذا التقييم أقرت خلال جوان 1989 خطة وطنية للتشجير وحماية الأديم ترتكز في المجال الغابي على :

الترفيع في نسق التشجير الغابي والرعوي للوصول إلى نسبة تشجير تناهز 15٪ بدون اعتبار مساحة الصحراء والسباخ .

- تحسين المراعي الطبيعية وترشيد استغلالها وذلك بتركيز التدخل على الوحدة العقارية

الرعوية بتهيئتها وزراعة ربع مساحتها بالشجيرات العلفية .

- مواصلة مقاومة زحف الرمال بالحماية القريبة للواحات والمنشآت والشروع في إنجاز الحماية الشاملة بالتحكم في ممرات الرياح الرملية .
- تهيئة 150.000 هك من الغابات الأصطناعية والشروع في استغلالها .

ويتضمن هذا البرنامج الوطني المزمع تنفيذه خلال عشر سنوات تدابير مصاحبة نذكر من أهمها :

* الأسراع في بعث جمعيات متساكني الغابات وجمعيات ذات مصلحة غابية ورعوية للمساهمة في تنمية الغابات والمراعي .
* تكثيف الأرشاد للحث على مساهمة الخواص ومنظمات الشباب في مجهودات التشجير وتحسين المراعي .
* تنشيط مجالس التصرف لاخضاع المراعي الأشتراكية لنظام الغابات .
* اعداد خريطة استعمال المجال الفلاحي تعتمد نوعية الأراضي والمناخ .
* تدعيم معاهد البحوث .

هذا وقد شرع هاته السنة في انجاز هاته الخطة العشرية طبقاً للمقدرات وقد بلغت الأعتمادات المرصودة لقطاع الغابات باعتبار كل مصادر التمويل 46 مليون دينار بعد أن كانت 26 مليون دينار في السنة الفارطة . أما نسق الإنجازات فقد مر من 5370 هك من التشجير الغابي و11.800 هك من غراسة الشجيرات العلفية سنة 1989 الى 13.000 هك يرتفع هذا النسق تدريجياً لضمان نجاعة الأنجاز وديمومته .

وفي الختام يجب التأكيد على الصبغة الأنتاجية للغابات والدور الذي تلعبه في تنشيط الأقتصاد الوطني زيادة على كل المزايا الأخرى التي توفرها .

3- أهم التوصيات :

3.1- التعجيل بإصدار النصوص التطبيقية لمجلة الغابات في ما يتعلق باحداث الجمعيات ذات الصلة الغابية والرعوية وبعث صندوق التنمية الغابية والرعوية .

3.2- إصدار القانون الأساسي لفنيي وأعوان الغابات .

3.3- تنشيط استغلال الغابات طبقاً لأمثلة التهيئة .

3.4- تشجيع البحوث .

3.5- تكثيف الأرشاد وجعله متواصلاً وهادفاً وذلك حسب خصوصيات الجهات المعنية (إذاعة صفاقس .... للاعتناء أكثر بالتصحر والمراعي وزراعة الواحات....)

3.6- الأسراع بتحديد الأراضي الدولية الغابية .

3.7- تدعيم عملية تعويض الطاقة وتعويض منع الرعي .

3.8- العمل على تشريك الشباب في مجهود التشجير ومقاومة التصحر .

3.9- بعث هيكل مسؤول على إنتاج الغابات أو تكييف الهيكل الموجود ليصبح قادراً على الأعتناء بالإنتاج الغابي .

3.10- دعم المحميات الوطنية وادماجها ضمن النشاط السياحي المختص والمناسب .

3.11- العمل على أن تكون تشجيعات الدولة مطابقة للنشاطات التي تراعي الصبغة الأصلية للأراضي .

3.12- توحيد اللجان الجهوية المختلفة المكلفة بالموارد الطبيعية (لجنة اسناد جائزة رئيس الجمهورية لإعادة التشجير (لجنة اسناد جائزة رئيس الجمهورية للمحافظة على المياه والتربة ....) .

الاستخدام الأمثل للعمليات الزراعية لغرض زيادة حاصل العلف الأخضر من الذرة الرفيعة

اعداد كل من الدكتور عباس حسان حسين
والمهندس ابوالقاسم عامر الحاطماني
نقابة المهندسين الزراعيين في الجماهيرية العظمى

الملخص :

اقيمت التجربة في حقول مشروع الشريط الأخضر بمدينة سبها بالمنطقة الجنوبية من الجماهيرية الليبية العظمى خلال الموسم الصيفي 1992 لدراسة تأثير الفعل المتداخل بين ثلاثة مواعيد للزراعة هي (10/3/1992) و (30/3/1992) و (20/4/1992) وثلاث مستويات من كثافة النباتات هي: (15 × 50) و (30 × 50) و (45 × 50 سم) ويمكن تلخيص النتائج كمايلي:

1- ادت الزراعة بالموعد الأولي الى زيادة معنوية في عدد الأيام من الزراعة حتى تكامل الإنبات للذرة الرفيعة مقارنة بالموعدين الثاني والثالث ولم تلاحظ فروق معنوية في هذه الصفة نتيجة لتغير كثافة النباتات أو نتيجة للفعل المتداخل بين مواعيد الزراعة وكثافة نباتات الذرة الرفيعة وكان أقل عدد ايام من الزراعة حتى تكامل الإنبات هو لبذور الذرة الرفيعة المزروعة في الموعد الثالث ويعزى سبب ذلك الى تأثير معدلات الحرارة خلال فترة أنبات البذور المزروعة في هذا الموعد.

2- أدت المواعيد والكثافات النباتية الى زيادة ارتفاع نباتات الذرة الرفيعة معنوياً ولم تلاحظ فروق معنوية نتيجة للفعل المتداخل بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات وكان أعلى ارتفاع للنباتات هي المزروعة في الموعد الثالث وعلى مسافة 15 × 50 سم.

3- تفوقت النباتات المزروعة في الموعد الثالث على النباتات المزروعة في الموعد الأول في حاصل العلف الأخضر معنوياً وقد بلغت كمية حاصل العلف الأخضر الناتج (25،2 طن/هـ) في الحشة الأولى و (23،3 طن/هـ) للحشة الثانية.

كما ان حاصل العلف الأخضر ازداد بزيادة كثافة النباتات وبصورة معنوية ولم يكن للفعل المتداخل بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات تأثير معنوي على حاصل العلف الأخضر في الحشتين الأولى والثانية.

المقدمة :

تعتبر الذرة الرفيعة من محاصيل الأعلاف الخضراء النجيلية الصيفية الهامة حيث تستخدم حبوبها في تغذية الانسان والحيوان وكمادة خام لعديد من الصناعات مثل النشاء وزيت الذره كما يستعمل المجموع الخضري كعلف أخضر أو لعمل الدريس ولكن يجب الأحتراس عند تغذية الحيوانات على نباتات الذرة حديثة النمو حيث تحتوي اوراقها الخضراء على جلوكوسيد الدورين Durrin Glucocides والذي يتحلل بأجسام الحيوانات بفعل الانزيمات وينتج عنه حمض الهيدروسيانيك السام ولكن يمكن ازالة هذه السمية بتجفيف النباتات وتحويلها الى دريس. ونظراً لأهمية الذرة البيضاء الاقتصادية وتحملها لكثير من الظروف البيئية القاسية كالجفاف والملوحة والحرارة العالية اضافة الى قدرتها على النمو في جميع أنواع الترب وخاصة الهامشية. لذا فقد أهتم هذا البحث بدراسة تأثير عاملين هامين على انتاجية محصول العلف الأخضر للذرة الرفيعة هما موعد الزراعة و مسافات الزراعة (الكثافة النباتية).

المواد وطرق البحث:

اجريت هذه الدراسة على نباتات الذرة الرفيعة Sorghum Vulgare صنف Dorado, Giza mixture وذلك لغرض دراسة عاملين هامين هما موعد الزراعة ومسافات الزراعة (الكثافة النباتية) على انتاجية محصول العلف الأخضر الناتج من الذرة الرفيعة وقد صممت التجربة باتباع تصميم الألواح المنشقة وزرعت في مشروع الشريط الأخضر سبها في تربة رملية طميية. لقد اشتملت التجربة على ثلاث مواعيد زراعة مختلفة هي (10/03، 30/03، 20/4/1992) وثلاث مسافات زراعة مختلفة هي (15 سم، 30 سم، 45 سم) في الواح مساحة كل لوح هي (3 م × 6 م). وبأربعة مكررات وقد زرعت كل معاملة في خمسة سطور المسافة بينهم 50 سم وقد اجريت الزراعة بالطريقة العفير (زراعة البذور الجافة في التربة الجافة ثم الري عقب الزراعة مباشرة) وكان معدل زراعة البذور من 3 – 4 بذور في الجوره الواحده.

لقد رويت التجربه ريه الزراعة (المحاياة) عقب الزراعة مباشرة ثم الري يوم بعد يوم حتى اتمام الأنبات بعدها تم تنظيم الري بمعدل ريتين في الاسبوع أو كلما دعت الحاجة وقد خفت النباتات على نباتين لجميع المعاملات.

أما التسميد الكيماوي فقد اجرى بعد 34 يوم في الزراعة (تسميد أزوتي باليوريا (46 ٪) بمعدل 250 كجم/هـ) على دفعتين بينهما اسبوع ووضع السماد سرسبة بين الصفوف.

تم قياس أطوال النباتات لكل معاملة بأخذ ستة نباتات بصوره عشوائية من الثلاث صفوف الوسطى فقط بمعدل نباتين من كل صف وذلك يوم الحصاد.

كما حشت النباتات لجميع المعاملات بعد 60 يوماً من تاريخ الزراعة للحشة الأولى. أما الحشة الثانية بعد 40 يوم من تاريخ الحشة الأولى وذلك لتقدير كمية محصول العلف الأخضر الناتج للثلاث صفوف الوسطى فقط وقد نظمت البيانات وحللت احصائياً حسب التصميم المتبع.

النتائج والمناقشة:

أولاً: عدد الأيام من الزراعة حتى تكامل الأنبات 60 %:

تأثرت عدد الأيام من الزراعة حتى تكامل الأنبات معنوياً بموعد الزراعة كما يتضح من جدول رقم (1) وتدل البيانات على انخفاض عدد الأيام بصورة مضطرده بتأخر موعد الزراعة وكانت الفروقات بين المعاملات معنوية وقد تفوقت المعاملات المزروعة في الموعد الأول (10/3/1992) معنوياً على المعاملات المزروعة في الموعد الثاني (30/3/1992) والموعد الثالث (20/4/1992) بمعدل 8.5 و 0.7 يوماً على التوالي كذلك تفوقت المعاملة المزروعة في الموعد الثاني معنوياً على المعاملة المزروعة في الموعد الثالث وبمعدل 1.5 يوماً ويرجع سبب ذلك الى الأرتفاع في درجات الحرارة خلال زيادة الفعاليات الحيوية للبذره واكتمال انباتها بفترة زمنية أقل مقارنه بالموعد الأول المبكر.

لم يتأثر عدد الأيام من الزراعة حتى تكامل الأنبات معنوياً نتيجة لكثافة النباتات المزروعة في المواعيد المختلفة كما يتضح من جدول رقم (1) حيث بلغ متوسط عدد الأيام 9.75 و 9.83 و 9.91 يوماً وذلك عند الزراعة على أبعاد (30 × 50 ، 45 × 50 15 × 50) على التوالي.

ومن ناحية أخرى لم يكن للفعل المتداخل بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات تأثير معنوياً على عدد الأيام من الزراعة حتى تكامل الأنبات وقد بلغت أطول فترة لتكامل الأنبات للبذور عند زراعتها في الموعد الأول (10/3/1992) على مسافة 45 × 50 وأقصر فترة لتكامل انبات البذور عند زراعتها في الموعد الثالث (20/4/1992) ولمختلف مسافات الزراعة المستعمله في هذه التجربة كما هو موضح في جدول رقم (1).

ثانياً: ارتفاع النباتات (سم):

تأثر ارتفاع نباتات الذرة الرفيعة بمواعيد الزراعة كما يلاحظ في جدول رقم (2) حيث تشير البيانات

جدول رقم (1)

تأثير العلاقة المتداخلة بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات على عدد الأيام من الزراعة حتى تكامل الأنبات (60 ٪) لنباتات الذرة الرفيعة للموسم الصيفي 1992 م.

مواعيد الزراعة	مسافة الزراعة بين النباتات (سم)			متوسط عدد الأيام
	50×15	50×30	50×45	
1992/3/10	14.75	15.00	15.25	15.00
1992/3/30	8.00	8.00	8.00	8.00
1992/4/20	6.50	6.50	6.50	6.50
متوسط عدد الأيام	9.75	9.83	9.91	

أقل فرق معنوي على مستوى 5 ٪ لمتوسطات مواعيد الزراعة = 0.72

،، ،، ،، ،، ،، ،، ،، المسافات = غير معنوي

،، ،، ،، ،، ،، ،، ،، للفعل المتداخل بين الموعد والمسافة = غير معنوي

الى زيادة ارتفاع النباتات زيادة مستمرة نتيجة الزراعة بمواعيد مختلفة وقد كانت الفروقات بين متوسطات المعاملات معنوية وذلك في الحشتين. كما تفوقت النباتات المزروعة في الموعد الثالث (1992/4/20) في صفة الطول على مثيلتها المزروعة في الموعد الأول (1992/3/10) في الحشتين ويرجع سبب الزيادة في طول ساق نباتات الذرة الرفيعة الى الزيادة في عدد السلاميات أو متوسط طول السلامية أو للسببين معاً وذلك لأن الأرتفاع في معدل درجات الحرارة خلال نمو النباتات في الموعد الثالث أدى الى زيادة النشاط المرستيمي لخلايا النباتات وزيادة معدل انقسامها في قاعدة سلاميات الساق وبالتالي يزداد ارتفاع النبات.

كذلك تأثر ارتفاع نباتات الذرة الرفيعة تأثراً معنوياً نتيجة كثافة النباتات المختلف كما يتضح في جدول رقم (2) حيث تدل البيانات على زيادة ارتفاع النباتات زيادة مستمرة نتيجة الزراعة بكثافات نباتية مختلفة وقد كانت الفروقات بين متوسطات المعاملات معنوية في الحشة الأولى وغير معنوية في الحشة الثانية وقد تفوقت النباتات المزروعة بكثافة نباتية عالية (15 × 50) لصفة الطول على النباتات المزروعة بكثافة نباتية أقل (30 × 50) و (45 × 50) على التوالي ويرجع سبب الزيادة في طول ساق النباتات المزروعة في كثافة نباتية عالية الى المنافسه بين النباتات مقارنة بالكثافات النباتية المنخفضة حيث المنافسة أقل ولم يكن للفعل المتداخل بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات تأثيراً معنوياً في كلا الحشتين كما هو موضح في جدول رقم (2) وقد بلغت النباتات ادنى ارتفاع لها عند زراعتها في الموعد الاول (1992/3/10) في الحشتين.

كما بلغت النباتات أقصى ارتفاع لها عند زراعتها في الموعد الثالث (1992/4/20) في الحشتين الأولى والثانية كما يلاحظ في جدول رقم (2).

ثالثا: كمية محصول العلف الأخضر:

تدل البيانات المدونة في جدول رقم (3) على أن الزراعة في مواعيد مختلفة أدت الى زيادة محصول العلف الأخضر الناتج زيادة معنوية وقد ازداد الحاصل الأخضر للذرة الرفيعة في الحشة الثانية بنسبة 32 ٪ عند الزراعة في الموعد الثاني (1992/3/30) وبنسبة 07 ٪ عند الزراعة في الموعد الثالث (1992/4/20) مقارنة بزراعة الذرة الرفيعة في الموعد الأول (1992/3/10) ويرجع سبب الزيادة الى تأثير درجات الحرارة على النشاط المرستيمي وزيادة قدرة النباتات على تكوين أجزاء خضرية مثل الأفرع والأوراق وكان تأثير الحرارة على زيادة الحاصل واضحاً في الحشة الأولي بسبب الفرق الكبير بين درجات الحرارة خلال النمو المبكر للنباتات في المواعيد الثلاثة المذكورة اعلاه كذلك اثرت مسافات

جدول رقم (2)

تأثير العلاقة المتداخلة بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات على متوسط ارتفاع نباتات الذرة الرفيعة عند الحصاد (سم).

مواعيد الزراعة		مسافة الزراعة بين النباتات (سم)			متوسط عدد الأيام
		50 × 15	50 × 30	50×45	
الحشة الأولى	1992/3/10	18.58	13.27	10.74	14.20
	1992/3/30	56.33	47.54	47.46	50.44
	1992/4/20	88.83	76.79	70.50	78.71
المتوسط		54.58	45.87	42.90	
الحشة الثانية	1992/3/10	79.84	64.71	65.58	70.04
	1992/3/30	72.33	71.85	70.68	71.62
	1992/4/20	85.54	82.02	83.00	83.46
المتوسط		79.17	72.87	73.09	

الحشة الأولى:

أقل فرق معنوي على مستوى 5 ٪ لمتوسطات مواعيد الزراعة = 5.51

" " " " " " " " المسافات = 4.96

" " " " " " " " للفعل المتداخل بين الموعد والمسافة = غير معنوية

الحشة الثانية:

أقل فرق معنوي على مستوى 5 ٪ لمتوسطات مواعيد الزراعة = 10.94

" " " " " " " " المسافات = غير معنوية

" " " " " " " " للفعل المتداخل بين الموعد والمسافة = غير معنوية

الزراعة تأثيراً معنوياً على محصول العلف الأخضر كما يلاحظ في جدول رقم (3) حيث اتجهت كمية المحصول الأخضر نحو الأرتفاع بزيادة كثافة النباتات وكانت الفروقات بين المعاملات معنوية في الحشتين.

لقد بلغ أعلى محصول للهكتار الواحد من العلف الأخضر (15.7 طن/هـ) في الحشة الأولى. و (28.2 طن/هـ) في الحشة الثانية وذلك عند الزراعة على بعد 15 × 50 سم وقد بلغت الزيادة 95 ٪، 82 ٪ عند مقارنتها بالزراعة على بعد 45 × 50 سم للحشتين ويعني ذلك أن متوسط محصول الهكتار قد ازداد نتيجة لزيادة كثافة النباتات في الهكتار الواحد اي ان الزيادة في عدد النباتات في الهكتار قد وفرت النقص الحادث في محصول النبات الواحد نتيجة للزراعة الكثيفة.

لقد وجد جريمي وموزك (1960) ازدياد كمية المحصول الناتج من العلف الأخضر بزيادة عدد النباتات حتى 100 ألف نبات للأيكر الواحد كما لحظ ستيكلر ولود (1960) ان محصول السيلاج من العلف الأخضر ازداد بزيادة كثافة النباتات المنزرعة على مسافات قصيرة من تلك المنزرعة على مسافات طويلة.

تشير البيانات المدونة في جدول رقم (3) على أن محصول العلف الأخضر الناتج لم يتأثر معنوياً نتيجة للفعل المتداخل بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات وكانت أدنى كمية لمحصول العلف الأخضر هي تلك الناتجه من الزراعة من الموعد الأول 10/3/1992 وعلى أبعاد 45 × 50 في الحشتين وقد يرجع السبب الى قلة عدد النباتات في وحدة المساحة وتأثير درجات الحرارة المنخفضة عليها خلال فترة النمو كما هو مبين بالجدول رقم (3).

ان أقصى كمية محصول من العلف الأخضر هي (29.6 طن/هـ) في الحشة الأولى و (35.2 طن/هـ) للحشة الثانية ثم الحصول عليها من الزراعة في الموعد الثالث (20/4/1992) وعلى بعد 50 × 15 سم ويرجع سبب الزيادة في المحصول الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وزيادة الأرتفاع في أطوالها أضافة الى تأثير درجات الحرارة العالية خلال فترة النمو.

جدول رقم (3)

تأثير العلاقة المتداخلة بين مواعيد الزراعة وكثافة النباتات على وزن الحاصل الأخضر لنباتات الذرة الرفيعة (طن/هـ) للموسم الصيفي 1992م.

مواعيد الزراعة		مسافة الزراعة بين النباتات (سم)			متوسط ارتفاع النباتات
		50 × 15	50 × 30	50 × 45	
الحشة الأولى	1992/3/10	2.441	0.845	0.212	1.166
	1992/3/30	14.986	9.527	8.320	10.944
	1992/4/20	29.570	25.014	21.111	25.231
المتوسط		15.666	11.795	9.881	
الحشة الثانية	1992/3/10	22.653	18.681	13.584	18.972
	1992/3/30	24.750	23.195	21.834	23.259
	1992/4/20	35.195	31.278	30.472	32.315
المتوسط		28.199	24.384	21.963	

الحشة الأولى:

أقل فرق معنوي على مستوى 5٪ لمتوسطات مواعيد الزراعة = 4.89

" " " " " " " " المسافات = 1.94

" " " " " " " " للفعل المتداخل بين الموعد والمسافة = غير معنوي

الحشة الثانية:

أقل فرق معنوي على مستوى 5٪ لمتوسطات مواعيد الزراعة = 7.02

" " " " " " " " المسافات = 4.46

" " " " " " " " للفعل المتداخل بين الموعد والمسافة = غير معنوي

المراجع

المراجع العربية

1- طارق على العاني وطارق عبدالجبار طبرة (1980): الأسس التطبيقية في تخطيط التجارب الزراعية، مؤسسة المعاصد الفنية / بغداد.

2- عبدالعظيم عبدالجواد ومحمد يوسف عمر (1971): تأثير كثافة نباتات الذرة الرفيعة تحت مستويات مختلفة في خصوبة التربة على محصول العلف الناتج، أمانة الزراعة والاصلاح الزراعي، الادارة العامة للانتاج النباتي – الجماهيرية الليبية العظمى (بحث غير منشور).

المراجع الأجنبية

1- Grimes, O. and Musick, J. T. (1960) Effect of plant spacing, Fertility and irrigation management on grain sorghum production. Agron. Jour. Vol. 52 (11): 647-650.

2- Stickler, F. C. and Laud, H. H. (1960) Effect of row spacing and plant population on performance of corn grain sorghum and forage sorghum. Agron. Jour. Vol. 52 (5): 275 - 277.

3- Welch, N. H. Burnett, E. and Eck, H. V. (1966). Effect of row spacing, nitrogen fertilization on dryland grain Sorghum production. Agron. Jour. Vol. 58 (2): 160 - 163.

الأصول الوراثية
وعلاقتها بالأمن الغذائي

اعداد/ عبدالرزاق دعلول
وزارة الفلاحة في الجمهورية التونسية

المقدمة :

يقارب عدد سكان الجمهورية التونسية 8 ملايين ساكن، وسيصل هذا العدد الى 11 مليون سنة 2010 إذا ما تواصلت نسبة النمو الديموغرافي على النسق الحالي (2،9 ٪) لذلك يستوجب التوفير في الإنتاج النباتي بنسق سريع جداً حتى تقع مضاعفة المجهود الحالي بتوفير الأمن الغذائي لكامل سكان البلاد.

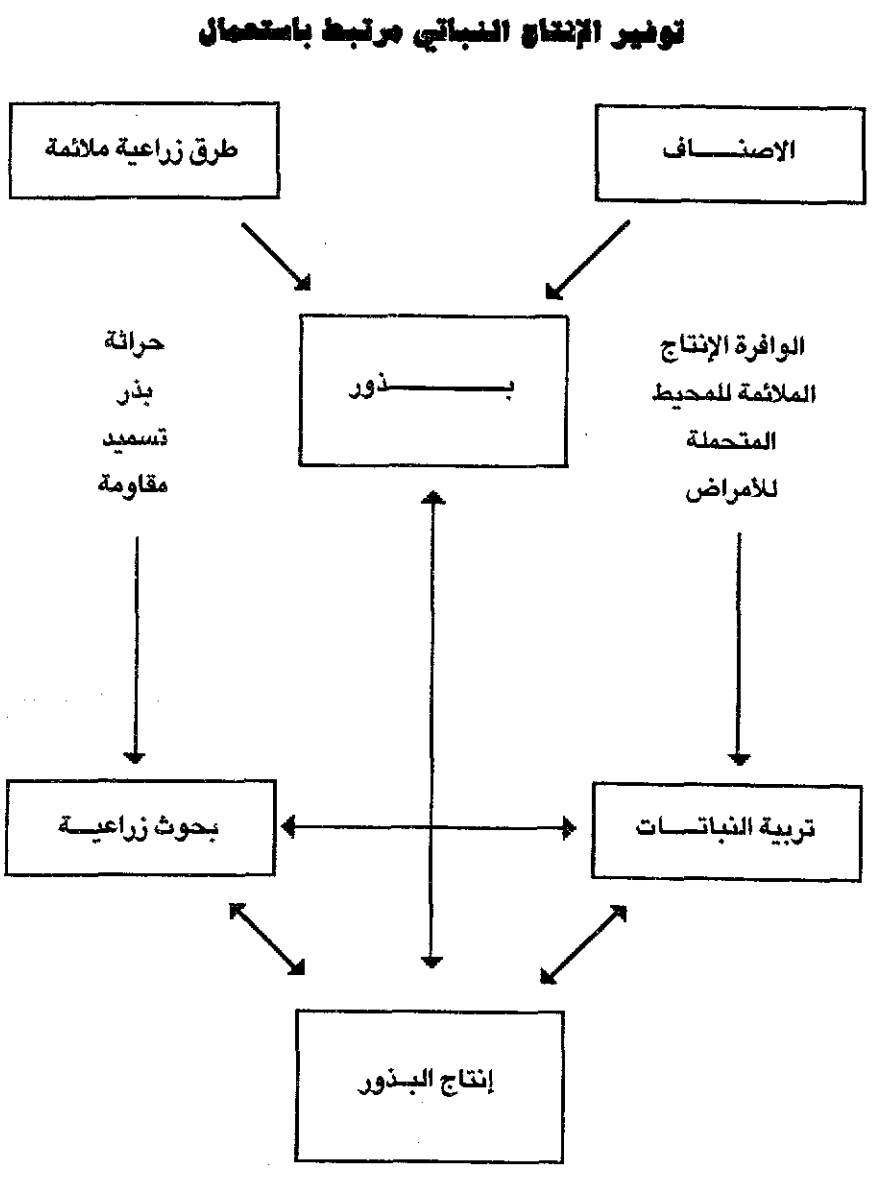
أما توفير الإنتاج النباتي فهو يعتمد على استعمال عدة عناصر منها الأصناف النباتية الوافرة المردود والملائمة للمناخ والتربة والمحتملة لشتى أنواع الأوبئة والأمراض مع استعمال طرق زراعية حديثة للبذر والتسميد ومقاومة الآفات (أعشاب طفيلية، أمراض فطرية، حشرات .. إلخ).

هذا وتعتمد هذه الطرق العصرية أساساً على إيجاد البذور الممتازة التي ترتكز على برنامج بحثي عتيد ومتواصل، وعلى إمكانيات صناعية وتجارية مجديه لإكثار البذور وتصنيعها (لوحة عدد 1) مما يستلزم إمكانيات مادية هامة تدفع في نطاق الحلول السريعة والسهلة إلى الميل الى توريد هذه البذور من الخارج مما يستوجب قدرة شرائية بالعملة الصعبة (أنظر جدول عدد 1) وعلاقات سياسية واقتصادية ممتازة مع البلدان والمجموعات المصدرة للبذور والتكنولوجيا التي تستعمل مع هذه البذور (معدات أسمدة ومبيدات). هذا مع العلم أن الأصناف والبذور الموردة وإن إمتازت بمردودها الوافر في بعض المناطق أو أنواع الزراعة (كالزراعة السقوية بالبيوت المكيفة) فإن تعميمها يهدد الأصناف المحلية والتي لها خاصيات لا يستهان بها (أنظر لوحة عدد 2) بالإنقراض والإنجراف الوراثي. كما يتسبب تعميم استعمال الأصناف الجديدة والموردة والغير الملائمة للمناخ والتربة في فوارق هامة في الإنتاج من سنة الى أخرى (أنظر جدول عدد 2).

لذلك، وفي نطاق استراتيجية الأمن الغذائي، يتأكد الإسراع بوضع خطة وطنية تعيد الإعتبار لبعض التوازنات الأساسية التالية:

- كيف نستطيع تصعيد الفلاحة مع المحافظة على الأرض والبيئة ؟
- كيف نستطيع توفير الإنتاج مع التنقيص في الفوارق من سنة لأخرى؟

لوحة: 1 – وسائل الانتاج النباتي



جدول رقم (1) قيمة استيرادات البذور ومقارنتها بالحاجيات للقطاعات التي يتم فيها التوريد (مليون دينار)

القطاع	قيمة الحاجيات	قيمة التوريدات	النسبة المئوية %
الأعلاف	16.2	01.5	9
الخضروات	19.7	11.1	56.3
الزراعات الصناعية	10.8	6.0	56
المجموع:	46.7	18.6	39.8

-كيف نستطيع أن نؤمن حداً أدنى ومضموناً من غذائنا مع المحافظة على استقلال إختياراتنا السياسية والثقافية والحضارية؟

وهنا تجدر الإشارة الى أن من بين ركائز هذه الخطة نجد المحافظة على الأصول الوراثية النباتية والحيوانية في نطاق بنك أو مصرف للجينات التي يجب اعتبارها لا على الصعيد العلمي والتقني فقط، بل كذلك على الصعيد الإقتصادي والحضاري والأمني.

1- الأصول الوراثية النباتية:

تشمل الأصول الوراثية النباتية في مفهومها الواسع كل العالم النباتي الذي تطور فوق الأرض مع الإنسان الذي يحتاجة للمحافظة على وجوده وترسيخ سيطرته على الكائنات الحية. مع العلم أن الإنسان لم يستعمل إلا كمية ضئيلة جداً من الأصناف المتواجدة فوق الأرض مركزاً جهوده على الأنواع الصالحة له والتي يقدر على تربيتها وزراعتها.

وفي هذا المجال، يستعمل الإنسان مايقرب على 20 جنس نباتي لغذائة الأساسي و 8 فصائل غابية لإستعمال خشب مع عدد كبير ومتنوع من الفصائل النباتية لأغراض غذائية أخرى كالنباتات الزيتية والخضروات والفلال والأعلاف والنباتات الطبية الصناعية .. الخ.

أما الأنواع النباتية المستعملة في الزراعة، فهي ناتجة عن عمليات انتقاء طبيعي تدخل فيه الإنسان عبر تطوره مع التاريخ وانتخاب اصطناعي يرتكز على أسس علم الوراثة الذي يتطور بسرعة مذهلة. مع العلم أن الحصول على أنواع ذات خاصيات دقيقة ووافرة المردود يستوجب التركيز على قاعدة وراثية محدودة، مما يتسبب في اندثار التنوع الوراثي الطبيعي، وقد أدى هذا الى إستفاقة العلماء والمهجنين وحرصهم على أهمية المحافظة على هذا التنوع البيولوجي المهدد. وفي هذا المجال، قامت فرق بحثية من عدة بلدان بعمليات استكشاف وتجميع ومحافظة على الأصول الوراثية النباتية. ومن النتائج العامة لهذه البعثات والإستكشافات العلمية تحديد المراكز الأصلية للتنوع البيولوجي للنباتات المستعملة في الزراعة وعددها 12 يتواجد عادة في بلدان هي في طريق النمو (أنظر جدول عدد 3)، وتحتوي على تنوع هام جداً للجنس أو الأجناس الموجودة به. كما تم أيضاً تحديد مراكز تنوع ثانوية تكونت على إثر عمليات نقل وانتخاب الأصول الوراثية مع التفاعلات الطبيعية للتلاؤم مع المناخ والتربة لبيئات معينة.

وانطلاقاً من هذه المراكز الأصلية والثانوية، توصل العلماء الى انتقاء عدة أصناف جيدة تم تهجينها في مرحلة ثانية لإيجاد أصناف ذات خاصية دقيقة ومردودية وافرة. وقد تطورت طرق التحسين الوراثي

للنباتات إلي عمليات تحديد التركيبات الجينية وإقحامها بطرق الهندسة الوراثية في أصناف جديدة (أنظر لوحة عدد 3).

هكذا يتبين أن الأصول الوراثية النباتية يمكن تصنيفها (منظمة الأغذية والزراعة) كما يلي:

1- الأصناف المتداولة للزراعة (Cultivars):

وهي الأصناف الموزعة من طرف المصالح الرسمية والمستعملة في بلد أو عدة بلدان نظراً لما تمتاز به من خاصيات. وتمتاز هذه الأصناف بنقاوتها الوراثية.

2- الأصناف المنقرضة (Cultivars obsoletes):

وهي أصناف محسنة كانت مستعملة في الماضي ثم تم استبدالها بالأصناف المتداولة حالياً. تمتاز هذه الأصناف أيضاً بنقاوتها الوراثية.

3- الأصناف البدائية أو المحلية:

وهي الأصناف التي استعملها الفلاح عبر التاريخ في أنماط الزراعة التقليدية والتي لم يتم تحسينها بالطرق الوراثية، وتمتاز هذه الأصناف بتنوع خاصياتها وعدم نقاوتها الوراثية في الحقول.

4- الأصناف الحالية:

وهي أصناف لها صلة وراثية بالأصناف المتداولة في الزراعة، ولكنها بقيت جالية وغير مستعملة من طرف الإنسان، وتمتاز هذه الأصناف بالتنوع الوراثي العام وبخاصيات يمكن إقحامها في الأصناف المتداولة باستعمال الطرق العصرية للتهجين والهندسة الوراثية (خاصيات الجودة وخاصيات تحمل الأمراض والأوبئة).

وتشمل هذه الأصناف الحالية أنواعاً ذات قيمة صناعية واقتصادية مباشرة مثل الفصائل الغابية.

5- الأصناف غير الحالية:

التي لها جدوى ممكنة ولكنها غير معروفة حالياً والتي يمكن اكتشافها.

6- الأصناف الوراثية الخاصة:

وهي الأصناف التي تم إنتاجها من طرف الباحثين والمهجنين عبر طرق علمية معروفة (تهجين وانتخاب، استعمال الأشعة للتغيير الوراثي، استعمال طرق الهندسة الوراثية) مع الملاحظة أن هذا التصنيف يمكن اعتماده بالنسبة للبكتريات الصالحة للفلاحة مثل الريزوبيم (Rhizobium).

- الإنجراف الوراثي:

الإنجراف الوراثي هو تقلص التنوع الوراثي بالنسبة لجنس نباتي أو حيواني معين تحت تأثير برامج التهجين التي تعتمد قاعدة وراثية محدودة جداً واستعمال عدد محدود من الأصناف الجديدة أو الموردة ذات نقاوة وراثية ممتازة. ذلك لأن لكل بيئة معينة أجناس وأنواع نباتية أصلية تمتاز بتلاؤمها مع المناخ والتربة وتحملها لجميع الاعراض الطارئة (برودة، جفاف، ملوحة، أمراض ، آفات) وبتخصصها بنوعيات رفيعة وملائمة لمتطلبات سكان هذه البيئة، وترجع كل هذه الميزات للتنوع الوراثي للاصناف المحلية وتاريخ تطورها في تلك البيئة الذي أدى الى اختصاصها بمرونة في تلاؤمها مع محيطها (Souplesse Adaptative). هذا وقد تعرضت الأجناس والأصناف المحلية الى الإنجراف الوراثي وأحياناً الى الإنقراض التام تحت ضغط برامج تطوير الفلاحة التي تهدف الى توفير الإنتاج باستعمال أصناف ذات إنتاج وافر وعدم استقرار في تحمل الأعراض التي تطرأ بالبيئة إضافة الى ارتباطها الأساسي باستعمال المبيدات والأسمدة التي تتسبب في التلوث البيئي. لذا فإن كل خطة لتطوير منتوج فلاحي معين، يجب أن تكون مرفوقة ببرنامج يرمى الى حماية الأصناف المحلية من الإنقراض وتجميعها والمحافظة عليها قصد التعرف الدقيق على خاصياتها وتجميع المعلومات عنها لاستعمالها عند الحاجة، وتشرف على هذه البرامج مراكز المحافظة على الأصول الوراثية تسمى بنك أو مصرف الجينات (Banque de Genes).

وعلى سبيل المثال نذكر أن الأصناف المحلية للقمح الصلب كانت كثيرة لأن شمال افريقيا هي مركز ثانوي للتنوع الوراثي للقمح الصلب. وقد كانت هذه الأصناف تشتمل على 12 صنف وتشتمل على مايقارب 180 نوع (أنظر الجدول عدد 4). أما الآن فهي تكاد تكون منقرضة أمام تواجد الأصناف الجديدة. هذا مع العلم أن كل هذه الأصناف المحلية التونسية تتم المحافظة عليها ببنوك وراثية أجنبية بالولايات المتحدة الامريكية وإيطاليا حيث يتم تحليلها واستعمالها للتوصل الى أصناف ذات نوعية رفيعة للعجين الغذائي (ايطاليا) وأصناف تتحمل الأمراض كالصدأ الأسود (Rouille Noire) والتبقع السبتوري (Septoriose) وذبابة هاس (Mouche de Hese) بأمريكا. وتجدر الإشارة الى أن البنوك الأجنبية تبخل ولا ترغب في إرجاع هذه الأصول عند الطلب رغم تعهداتها، إذ أن استرجاع مجموعة القمح الصلب

من بنك الجينات بامريكا تم بعد صعوبات، وقد شرعت مراكز البحوث في تونس في استعمال هذه الأصناف المحلية في برامج تهجين مع (الأصناف الوافرة الإنتاج) يرمي الى إيجاد أصناف تتماشى ومناخ المناطق الشبه جافة (سليانة، الكفا، الفحص، القيروان .. إلخ).

كما أن هناك مثالاً أخر يخص النباتات البقولية العلفية (فصة، نفلة .. الخ Medicago) التي كانت موجودة بكثرة بتونس نظراً لأن حوض البحر الابيض المتوسط هو مركز تنوع وراثي أصلي لهذه البقوليات. هذا وقد انقرض الكثير من هذه الانواع تحت تأثير الدورات الزراعية التي تعتمد الربعي والحراثة العميقة وتأثير الاستغلال المفرط للمراعي. مع العلم أن الاستراليين جمعوا هذه الأصناف في الاربعينات وقاموا ببحوث عليها وإكثار بذور من بعض أنواعها وأصبحوا يملكون السيطرة على سوق بذور هذه الأصناف.

وفي نطاق برامج تحسين المراعي، ولتمكين إدماج تربية الحيوان بالدورة الزراعية تستورد تونس كميات هامة من هذه البذور من استراليا، مع العلم أن برنامج المحافظة على الأصول الوراثية قام بتجميع الأصناف المتواجدة والمتبقية بتونس منذ سنوات 1983 – 1984 و 1985 لكن هذه المجموعات لم يتم استعمالها أو التعرف على خاصياتها.

كما أن هناك أمثلة عديدة في الخضروات (الدلاع – البطيخ – الفلفل) والأشجار المثمرة (العنب – الخوخ – المشمش – التفاح) ونباتات الزينة (ورود أريانة) والنباتات الطبية .. الخ.

-مراكز المحافظة على الأصول الوراثية النباتية أو «بنوك الجينات Banque de Genes»:

«بنك الجينات» أو «مصرف الجينات» هو مركز يهدف أساساً للمحافظة على الأصول الوراثية النباتية على عين المكان أو بتجميع بذور الأصناف في بيوت ومخازن مكيفة، وقد تشتمل هذه المراكز على فرق عمل تقوم بالأنشطة التالية (أنظر لوحة عدد 4):

- تجميع البذور لكل الأصناف المتواجدة والأصلية وذلك بعد إجراء دراسات وأبحاث مسبقة.
- تقييم الخاصيات الزراعية والكيميائية والتكنولوجية في نطاق أبحاث علمية تجرى على هذه الأصول حسب طرق علمية عصرية ودقيقة.
- توثيق كل هذه المعلومات في بنوك معلومات سهلة الاستعمال.
- إعلام كل الباحثين والمحسنين للنباتات بمحتوى هذه البنوك.

- إستعمال الأصول الوراثية عند الحاجة وحسب الطلب وتبادلها مع أصول وراثية تصلح للبرامج الوطنية، وتكون متواجدة في بنوك خارجية، هذا مع العلم أن هذه البنوك تستوجب إيجاد إمكانيات مادية هامة، مما تسبب في تواجد مكثف لهذه البنوك في البلدان المصنعة والمتقدمة وتواجد ضعيف يكاد يكون معدماً بالبلدان الفقيرة، فالشبكات الحالية لبنوك الجينات تنقسم الى :

- شبكات وطنية (الولايات المتحدة، إيطاليا، تركيا .. إلخ).
- شبكات جهوية (الشبكة الاوروبية، البلدان السكندنافية .. إلخ).
- شبكات دولية (المجلس الدولي للأصول الوراثية النباتية والمراكز الدولية للبحوث).

كما تجدر الإشارة إلى أن هذه الشبكات تجد دعماً مالياً مكثفاً من طرف البلدان الغنيةمما يمكنها من السيطرة على نشاطاتها وتسييرها وتوجيه سياسة التبادل معها حسب العلاقات السياسية الثنائية والدولية مما يتسبب في حرمان البلدان الفقيرة من هذه الموارد وخاصة عندما تكون حكوماتها لها أزمات سياسية معينة مع البلدان الغنية، مع العلم أن جل هذه الموارد تم تجميعها من البلدان الفقيرة ثم تقييمها واستعمالها في أصناف جديدة تباع للبلدان الفقيرة في شكل بذور محسنة وممتازة مع بقية المستلزمات العصرية (الميكنة والمبيدات والاسمدة). هذا وتجري حالياً إتصالات واتفاقيات بين الدول الغنية لتركيز قوانين «حقوق المحسنين» التي ستخضع تبادل هذه البذور لدفوعات مالية تصعب على البلدان الفقيرة، مما يخضعها لطلب إعانات من البلدان الغنية، وقد سميت هذه الحالات بحرب البذور لأن ذلك يحد من الأمن الغذائي للبلدان الفقيرة وبالتالي من استقلالها وأمنها. ولهذا الغرض، شرعت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة منذ سنة 1983 في بحث هذا الموضوع الخطير، وتوصلت الى تركيز اتفاقية دولية تسهل تبادل هذه الأصول الوراثية عن طريقها وخارج التطورات السياسية، وقد تكونت لجنة دولية للأصول الوراثية النباتية تشرف على تسهيل وتعميم هذه الاتفاقية، كما تواصل التعمق في هذا الموضوع لإيجاد قانون دولي يحمي البلدان الفقيرة ويمكن فلاحي هذه البلدان من حقوقهم على غرار «حقوق المحسنين والمؤلفين» وتركيز صندوق دولي يمول عن طريق ضريبة تدفع على تجارة البذور ويستعمل لتمويل تركيز بنوك للجينات بالبلدان الفقيرة.

- الوضع الحالي بتونس:

أما بتونس، فقد وقع منذ 1982 تركيز برنامج وطني للمحافظة على الأصول الوراثية النباتية تشرف عليه وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مع تشريك فرق عمل مع وزارة الفلاحة وقد اشتغل هذا البرنامج

من 1982 الى 1986 تمكن فيها من:

- إنتداب بحاثين.
- إيجاد وتركيز التجهيزات الأساسية للعمل (بناءات، وتجهيزات للتخزين والتقييم) ببرج السدرية.
- تجميع بذور للمحاصيل الغذائية حسب جدول للأولويات (الشعير، القمح، البقول الجافة، الخضروات .. الخ).

ولكن هذا البرنامج المتواجد بالمعهد الوطني للبحث العلمي والتقني بدأ يشكو منذ سنة 1986 تضاؤلاً في التمويل والتنسيق العلمي أدى الى تجميد نشاطه والبدء في اندثار وفساد مكتسباته في حين أن هذا البرنامج هو الوحيد بالمغرب العربي ويمكن أن يكون نواة لتركيز مصرف مغاربي للأصول الوراثية النباتية.

- التوصيات:

وفي ختام هذا العرض، وحتى تتوفر لتونس هذه الدعامة الهامة واللازمة لتوفير رصيد قومي لبرامج تحسين البذور اقترح على مجموعتنا التي تعمل على تركيز المحافظة على البيئة والتنمية السعي الى:

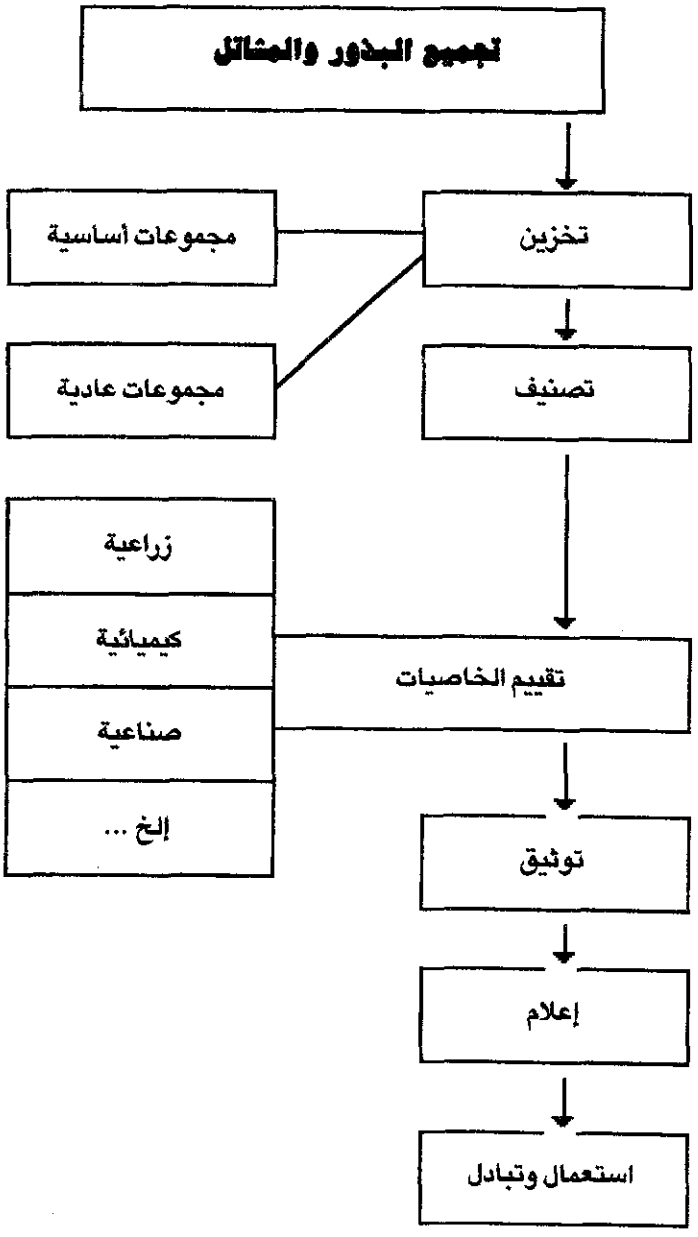
1- تدعيم البرنامج القومي لبنك الأصول الوراثية في نطاق برنامج كتابة الدولة للبحث بالتنسيق مع وزارة الفلاحة.

2- تخصيص الإعتمادات اللازمة لبعث النشاط من جديد في المركز الموجود حالياً.

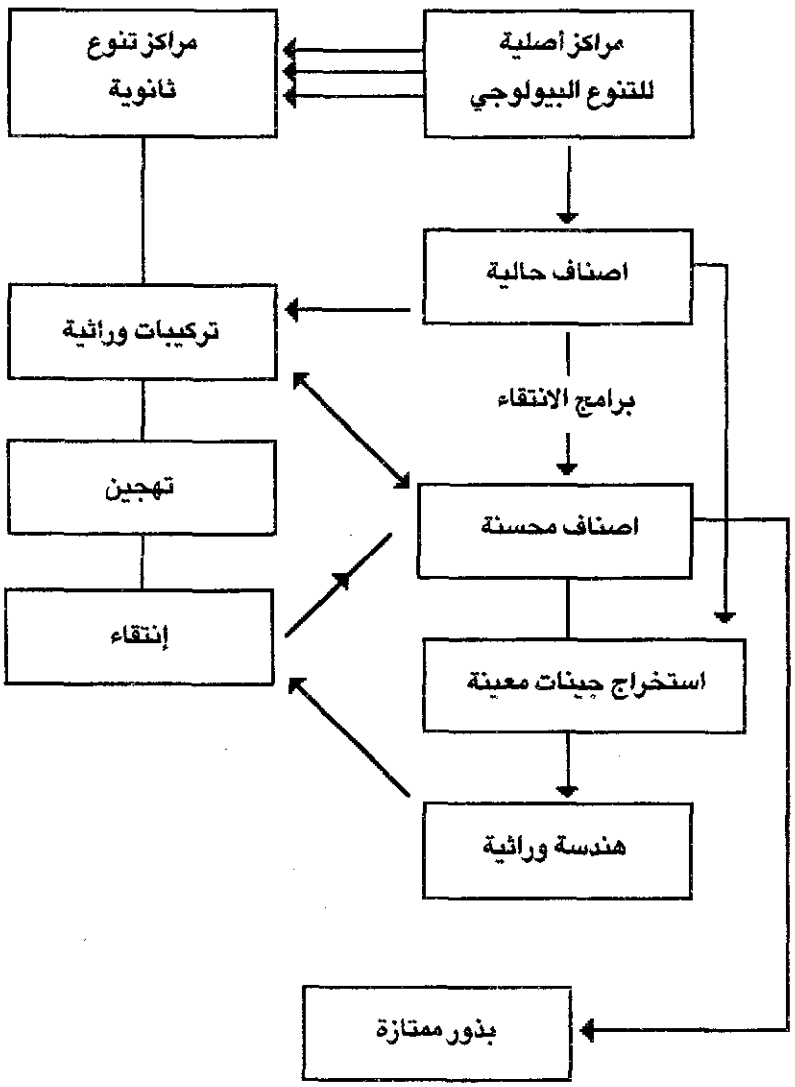
3- وضع خطة متكاملة لإعطاء هذا المركز الدور الرئيسي في ميدان مراقبة البعثات التي تزور تونس لتجميع الأصول الوراثية وفي ميدان تنسيق كل الأعمال المرتبطة بالأصول الوراثية.

4- تحضير النصوص اللازمة لذلك.

لوحة: 4 – أطوار نشاط بنك الجينات

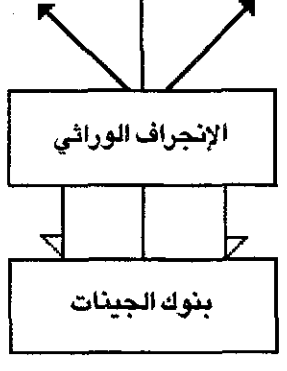


لوحة: 3 – الأصول الوراثية النباتية



لوحة: 2 – الموارد الوراثية المستعملة وخاصياتها

الأصناف الوراثية المحلية والتقليدية	الأصناف الوراثية المحسنة والمستوردة
– مردود ضعيف	– مردود وافر
– مردرد مستقر	– مردرد غير مستقر
– ملائمة لتغيرات البيئة المحلية (برد، جفاف، ملوحة)	– غير ملائمة لتغيرات البيئة المحلية (برد، جفاف، ملوحة)
– تتحمل الامراض والآفات	– تتحمل الامراض مع امكانية تغيرات فجئية خلال السنوات الممطرة.
– نوعية رفيعة	– نوعية متوسطة
– لا تستلزم استعمال الاسمدة والمبيدات المستوردة وبالتالي انخفاض التلوث البيئي	– استعمال مكثف للمبيدات والاسمدة المستوردة وبالتالي التسبب في التلوث البيئي
– اندثارها	– تكثيف استعمالها.



للمحافظة إيجاد أصناف محلية

SAFE USE OF WASTEWATER IN AGRICUTLURE HEALTH ASPECTS AND GUIDELINES

Mr. Sadok Atallah
WHO-EMRO-Alexandria-Egypt

Introduction:

Countries of the Eastern Mediterranean Region (EMR) are either arid or semi-arid and majoirty of these countreis are water short or will be so in the near future. Long, dry periods for most of the year with a short rainy season characterize the rainfall pattern in the Region.

surface water resources comprise a few perennial rivers and reserviors located usually in the mountainous regions. Most streams are dry for a significant part of the year. Groundwater resources are the main source of water supply in most of the countries. Groundwater aquifers are being overdrawn almost throughout the Region in order to meet demands for domestic consumption and water for irrigation to produce enough food for populations which are growing with alarmingly high rates.

With water becoming an increasingly scarce commodity in the countreis of the Region, planners are continually searching for additional sources of water which can be used economically and effectively to promote further development. Wastewater effluent is now being considered as a new and non-conventional source of water which can be used for agricultural production, and thus can contribute to the alleviation of hunger in many developing countries.

2- Overview of the situation in the Eastern Mediterranean Region:

2-1 Water Shortage:

A brief glimpse of hydrological picture in the Region can easily reveal the value of treated wastewater for reuse.

With exception of mountainous and hilly regions of Islamic Republic of Iran, Northern Iraq, Morocco, Pakistan, and Syrian arab Republic as well as tropical southern Sudan, in vast areas of the Region the annual rainfall is less than 300 mm.

In the same time losses due to evapotranspiration exceeding precipitation by over 1000 mm.

Surface and ground water are overtaxed with the rapid population increase and great demand for crop production, municipal and industrial water supplies, ground water soruces in many countreis are being mined at an alarming rate. For example, in certain parts of Yemen, the ground water level has fallen from 70 meters below the ground to 400 m in less than 3 years. While the situation elsewhere may not be as bad, but a very serious ground water depletion is going on in Iran, Iraq, Jordan, Morocco, Oman and Tunisia and many other countries.

2-2 Need for Irrigation:

Provision of irrigation water is one of the most important factors of increasing agricultural production in the EMR. The land areas under irrigation is about 30 % of the total cultivated land, but its production amounts to about 75 % of the total agricultural production. In large parts of the Region, no crops can be grown without irrigation. at present, the Region is importing more than 50 % of its food requirements.

Under present circumstances of rather limited development in agricultural sectors and fairly high rate of population increase, the rate of increase in demand of water, is exceeding the rate increase in agricultural production.

One of the non-conventional resources of water which has not been fully utilized yet, is treated wastewater. Most of the wastewaters of domestic nature after proper treatment, may well be utilized to replace freshwater for irrigation and industrial cooling.

2-3 Water Supply and Sanitation coverage in the Easter Mediterranean Region:

Figure 1 and figure 2 show population coverage with water supply and sanitation in 1980 and 1990, in urban and rural areas.

Regarding wastewater collection, the rapid urbanization and the population pressure (see fig. 3) have put a severe strain on city municipal services.

The sewerage coverage in many countries of the Region are inadequate. Based on 1988 data from 14 countries, only 34 % of the people living in urban areas aserved with sewerage (see table 1).

Contamination from industrial wastes is of particular concern in those areas where the receiving waters are used for drinking-water supply with only minimal treatment.

In the oil-producing countries, advanced primary, secondary and tertiary processes are employed and successful results were obtained in Jordan, Pakistan, and Tunisia.

Estimated daily wastewater flows from urban areas are given in table 2. There are quantities, of properly treated may well be turned into valuabel irrigation water to produce more agricultural products.

3- Health Aspects of Wastewater Reuse:

3-1 characteristics of Wastewaters:

Pathogenic viruses, bacteria, protozoa and helminths may be present in raw municipal wastewater at the levels indicated in table 3 and will survive in the envrionment for long periods as summarized in table 4. Pathogenic bacteria will be present in wastewater at much lower levels than the coliform group of bacteria which are much easier to identify and enumerate (as total coliforms/100 ml) Escherichia coli are the most widely adopted indicator of faecal polluation and they can also be isolated and identified fairly simply, with their numbers usually beign given in form of faecal Coliforms (FC)/100 ml of wastewaer.

Tabel 5 shows major constitutents of typical domestic wastewaters municipal wastewater also contains a variety of inorganic substances from domestic and industrial sources including a number of potentially toxic elements such

as arsenic, cadmium, chromium, copper, lead, mercury, zinc, etc.

Even if toxic materials are not present in concentration likely to affect humans, they might well be at phytotoxic levels, which would limit their agricultural use.

3-2 Disease Transmission:

many factors affect the degree to which the potential risk posed by a pathogen in wastewater can become an actual risk of disease transmission as illustrated in fig. 4.

To pose an actual risk to health, all of the following conditions must be satisfied:

- Either an infective dose of an excreted pathogen reaches the field or pond or the pathogen multiplies in the field or pond to form an infective dose;
- The infective dose reaches a human host;
- The host becomes inflected, and
- The infection causes disease or further transmission.

3-3 Epidemiological evidence:

All the available epidemioligical studies on the agricultural use of wastewater have been rigorously reviewd by Shuval et al and the principal conclusions can be summarized as follows:

- Crop irrigation with untreated wastewater causes significant excess infection with intestinal nematodes. figure 5 and figure 6;
- Crop irrigation with treated wastewater does not lead to excess intestinal nematode infection among field workeers and consumers;
- Cholera and probably also typhoid can be effectively transmitted by the irrigation of vegetabels with untreated wastewater;
- Cattle grazing on pasture irrigated with raw wastewater may become infected with "cysticercus bovis" (the larval stage of the beef tapeworm Taenia saginata);

- There is only very limited evidence to show that, in communities with high standards of personal hygience, the helath of people living near fields irrigated with raw wastewater may be adversely affected wither by direct contact with the soil, or indirectly through contact with farm labourers;
- Sprinkler irrigation with treater wastewater may promote the dispersion of small numbers of excreted viruses and bacteria in aerosols, but an actual risk of disease transmission by this route has not been detected.

3-4 Health Impact of Pathogenic Agents:

In respect of the health impact of use of wastewater in agriculture the relative helath impact of pahtogenic agents is given in table 6.

4- Effluent Quality Guidelines for Health Protection:

4-1 Effluent Quality Guideline WHO (1989):

Following several meetings of environmental specialists and epidemiologists, a WHO Scientific Group on Health Aspects of Use of Treated Wastewater for Agriculture and Aquaculture arrived in June 1987 in Geneva at the microbiological quality guidelines for wastwater use in agriculture shown in table 7.

These guidelines were based on the consensus view that the actual risk associated with irrigation with treated wastewater is much lower than previously thought and that earlier standards and guidelines for effluent quality such as the WHO (1973) recommended standards, were unjustifiably restrictive particularly in respect of bacterial pathogens.

The new guidelines are stricter tan previous standards in respect of the requirement to reduce the numbers of helminth eggs (ascaris and trichuris species and hookworms) in effluents for Category A and B conditions to a level of not more than one per liter. Also implied by the guidelines is the expectation that protozoan cysts will be reduced to the same level as helminth eggs. although no bacterial pathogen limit is imposed for Category C conditions where farm workers are the only exposed population, on the premise that there is little or no evidence indicating a risk to such workers from bacteria, some degree of reduction in bacterial concentration is recommended for any effluent use situation.

The WHO Scientific Group considered the new approach to effluent quality would increase public helath protection for the large numbers of people who were now being infected in areas where crops eaten uncooked are being irrigated in an unregulated, and often illegal, manner with raw wastewater. It was felt that the recommended guidelines, if adopted, would achieve this improvement and set targets which are both technolgocially and economically feasible. However, the need to interpret the guidelines carefully and modify them in the light of local epidemiological, sociocultural and environmental factors was also pointed out.

The effluent quality guidelines in table 7 are inteneded as design goals for wastewater treatment systems, rather than standards requiring routine testing of effluents. Wastewater treatment processes achieving the recommended microbiological quality consistently as a result of their intrinsic design characteristics, rather than by high standards operational control, are to be preferred. In addition to the microbiological quality requirements of treated effluents used in agriculture, attention must also be given to those quality parameters of importance in respect of groundwater contamination and of soil structure and crop productivity.

Although heavy metals may not be a problem with purely domestic sewage effluents, all these elements are potentially present in municipal wastewater.

4-2 Achievement of Quality Required by Health Guidelines:

To achieve the recommended health guideline effluent quality, a reduction in FC concentration of at least 4 $\log_{10}$ units and in helminth egg concentration of 3 $\log_{10}$ units are typically required in municipal wastewater treatment. Health guideline recommend a series of ponds with a total retention time of 8 - 10 days in ponds to achieve adequate helminth removal, but at least twice that period is required in a hot climate to reduce bacterial content to the guideline level.

Conventional treatment processes such as a sedimentation, biological filters, activated sludge, aerated lagoons and oxidation ditches are not able to produce an effluent which complies with the recommended bacterial guidelines of < 1000 FC per 100 ml for unrestricted irrigation unless supplemented by

disinfection. Moreover, conventional treatment systems are not also effective in removing helminth eggs to the degree required by the health guidelines. Table 8 shows the expected efficiencies of removal of the major excreted microorganisms by various wastewater treatment processes in log units.

Hookworm larvae may survive for up to 16 days in aerobic ponds. However, they have not been reported in the effluent of ponds with retention times of more than 20 days. Therefore, an ideal combination of WSp composed of five cells in series will provide a complete cycle of treatment with almost 1000 % removal of pathogens. This system of ponds will require minimum 2 days of retention in anaerobic pond and about 20 more days of retention in the remaining four ponds in series.

On the other hand, in another experiemental study carried out on Al Samra WSPs by the Water Authority of Jordan, it was hsown that 17.5 days of retnetion time in ponds is required to achieve complete removal of nematode eggs in winter whereas 11 days are enough in summer.

4-3 Agricultural Control Measures:

The following precautions need to be taken to control polluation, especially as regards the uptake and accumulation of heavy metals by crops grown on land irrigated with wastewater:

a) Maintain soil pH at or above 7.0, thus lowering the availability of most of the toxic heavy metals;

b) If possible, maintain low oxidation potential,by keeping paddy fields water-logged for as long a period as possible during the growing season;

c) Grow crops which exclude particular heavy metals from the whole plant, or from the reproductive tissues; for example, rice in a cadmium contaminated field;

d) Use low annual application rates; if the pollutant content of the sewage exceeds specified levels, decrease the pollutant input by mixing sewage with clear water for irrigation;

g) control sewage irrigation, avoiding excessive application to protect groundwater from becoming contaminated with nitrates. This concern has prompted a demand for reliable guidelines which can be used to de-

termine safe application rates of sewage.

5- Wastewater Reuse in the WHO/EMR:

Since centrueis, untreated sewage is being applied to farms in the Region, including for cultivating of green vegetables. This practice in the past has been responsibel for outbreaks of epidemics and endemic gastroenteric and parasitic diseases.

The use of raw sewage in agriculture either direct or indirect (through discharge of untreated sewage to rivers) in a number of countries still is reponsible for many gastroenteric and parasitic diseases.

It is pleasing to note that at least eight countreis (Bahrain, Cyprus, Jordan, Kuwait, Qatar, Saudi Arabia, Tunisia, United Arab Emirates) in the Region that are operating modern wastewater reuse facilities to provide irrigation water for agriculture and landscaping, are expanding their facilities to bring further more land under cultivation. Several other countreis are seriously examining the role that reuse of urban wastewater can plan in increasing their agricultural production. So, within coming three to five years, majority of the countries in our Region will be practicing wastewater reuse.

WHO/EMRO has been heavily involved in subjects of sewage and wastewater reuse for a long time. In the recent years, with establishment of its Regional Centre for Environmental Health Activities have picked up momentum.

A successful project in collaboration with UNDP/UNICEF for disposal of wastewater and demonstration of appropriate technolgoies has been implemented in Egypt. Under this project, waste stabilization ponds has been used with very good results.

A large number of courses, workshops and group training have been organized by CEHA. Currently a research project is ongoing in Pakistan and an extensive pilot study is being implemented in collaboration with UNDP and

FAO in Morocco.

CEHA and WHO/EMRO assisted governments of Bahrain, Islamic Republic of Iran, Jordan, Morocco, Pakistan, Saudi Arabia, Syrian ARab Republic, Tunisia and Yemen and others in wastewater treatment and reuse through consultancy supporty and training. In many of the above, the assistance of WHO/HQ has been invaluable.

Starting from 1992, CEHA has launched a Regional Wastewater reuse project in order to introduce the new WHO (1989) health guidelines and promote wastewater reuse, hastly WHO/EMRO has been collaborating with the World Bank on Project RAB/88/009, Improvement of Water Supply and Sanitation and Waste Management in the Arab States.

6- Conclusions:

Wastewater effluent reuse has many benefits among which are the following:

- Reuse of wastewater can be considered as an additional source of water. While it may be restricted to specific types of water uses due to quality considerations, it is possible to use wastewater effluent for agriculture and industry thereby reserving fresh water resources for potable water supply and other priority uses.
- The marginal cost of providing additional good quality water of the same volume as the wastewater produced, will generally be higher than the wastewater. Wastewater will be produced irrespective of whether or not it is used. Since treatment is essential from envrionmental protection point of view, hence it makes sense to use it as beneficially and efficiently as possible.
- Properly planned reuse of wastewater can reduce envrionmental and health-related hazards which have been observed with traditional wastewater disposal practices in developing countries.
- Wastewater reuse can prevent eutrophication of water bodies, especially closed ones such as lakes, where controlled disposal contributed to nutrient overloading.
- Wastewater can provide nutrients to soil and plants, especially nitrogen

and phosphorus and thus may reduce the total requirement of commercial fertilizer, which may increase the total economic return to the farmers.

- Salt water intrusion in coastal areas can be prevented by recharge of groundwater with reclaimed wastewater.
- Availability of additional water can increase the choices of crops available to farmers to grow in the area.

Sustainable development is possible only if adequate renewabel water resources are available. Water conservation in terms of quantity and quality should rank a one of the highest priorities to support economic development and evnrionmental consideration. It will, therefore, be necessary to discourage water wastage and safeguard fresh water resources.

In addition, wastewater reuse with adequate health and environmental protection should be encouraged.

REFERENCES

1- Helmer, R., Hespanhol, I., Saliba, L.J., Public Health Criteria for the Aquatic Envrionment: Recent WHO Guidelines and their application, Wat. Sci. Tech. Vol. 24, No. 2, 1991.

2- Hespanhol, I., Guideline and Integrated Measures for Public Health Protection in Agricultural Reuse Systems, J. Water SRT-Aqua, Vol. 39, No. 4, 1990.

3- Mara, D.D., Cairncross, S (1989). Guidelines for the safe Use of Wasteater and Excreta in Agriculture: Measures for Public Health Protection. UNEP/WHO.

4- Arar, A. (1988) "Background to Treatment and Use of Sewage Effluent" FAO Regional Seminar on the Treatment and Use of Sewage Effluent for Irrigation, Nicosia/Cyprus, October 1985.

5- Blum, D. & Feachem, R. G. (1985) "Health Aspects of Night soil and Sludge Use in agriculture and Aquaculture". Part III: An epidemiological Perspective, IRCWS Report No. 05/85.

6- GUR, A. & Salem, S., (1991) "Wastewater Reuse in Jordan and its Future Potential" to be presented at IAWPRC 16th Biennial conference, May 1992, Washington.

7- Salem, S., Qaisi, K & Tarazi, H., (1988) "Performance of Different Wastewater Treatment in Accordance with WHO Guidelines". FAO Regional Seminar on Wastewater Reclamation and Reuse. Egypt/Cairo, December 1988.

8- Shuval, H. I. et al (1986) "Wastewater Irrigation in Developing countreis", World Bank Technical paper No. 51.

9- World Health Organization (1989) "Health Guidelines for the Use of Wastewater in agriculture and aquaculture, Technical Report Series No. 778.

10- The International Drinking Water Supply and Sanitation Decade Review of Decade Progress (As of December 1988). WHO/EHE/CWS/9016.

11- Treatment ande Use of Sewage Effluent for Irrigation. By: Professor M.B. Pescod and A. Arar.

12- Wordl Health Organization (WHO) (1990) Development the Environment and Health - proceedings of a Conference organized by WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean - Amman, Jordan, 10-14/12/88 - WHO-EM/CEHA/27-E.

13- WHO (1992) Report on the Regional Training Course on Low-Cost Wastewater Treatment Technology - Amman, Jordan, 7-12 December 1991. WHO-EM/CEHA/46.E.

14- FAO (1992) Wastewater Treatment and Use in Agriculture - FAO irrigation and drainage paper 47.

15- WHO (1992) Rep-ort on Regional Workshop on Wastewater Treatment and Reuse - amman, Jordan, 27 February - 2 March 1992 - WHO/EM/ES/436.E

16- Hespanhol, I. and A Prost - WHO Guidelines and national standards for water quality - CWS 92.3 - unpublished.

17- Papadopoulos, I. - Use of Treated Effluents for Irrigation: Wastewater quality and quality guidelines (1992) unpublished.

Fig. 1 WATER SUPPLY COVERAGE

1. URBAN WATER SUPPLY

DESCRIPTION (POP IN MILLION)	1980	1988	1990 (TARGET)
POPULATION	113	158	137
POPULATION SERVED	94	155	125
COVERAGE	83 %	98 %	91%

2. RURAL WATER SUPPLY

DESCRIPTION (POP IN MILLION)	1980	1988	1990 (TARGET)
POPULATION	174	208	169
POPULATION SERVED	52	102	93
COVERAGE	30%	49 %	55 %

3. OVERALL (URBAN/RURAL)

DESCRIPTION (POP IN MILLION)	1980	1988	1990 (TARGET)
POPULATION	287	367	323
POPULATION SERVED	146	257	218
COVERAGE	51 %	70 %	68 %

Fig. 2 SANITATION COVERAGE

1. URBAN SANITATION

DESCRIPTION (POP IN MILLION)	1980	1988	1990 (TARGET)
POPULATION	113	158	137
POPULATION SERVED	65	130	108
COVERAGE	57 %	83 %	79 %

2. RURAL SANITATION

DESCRIPTION (POP IN MILLION)	1980	1988	1990 (TARGET)
POPULATION	174	209	169
POPULATION SERVED	12	42	34
COVERAGE	7 %	20 % %	20 %

2. OVERALL (URBAN/RURAL)

DESCRIPTION (POP IN MILLION)	1980	1988	1990 (TARGET)
POPULATION	287	367	323
POPULATION SERVED	77	172	142
COVERAGE	27 %	47 %	44 %

Fig. 3 POPULATION GROWTH PATTERN IN THE REGION

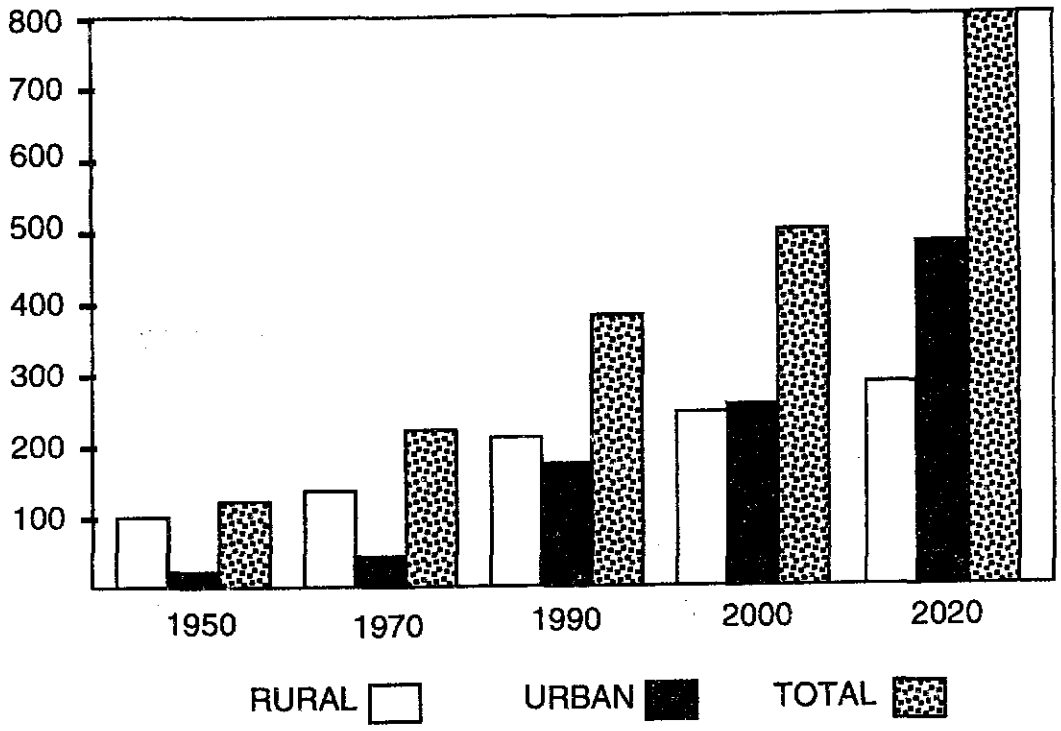


Fig. 4 THE PATHOGEN-HOST RELATIONSHIP AND POSSIBLE TRANSMISSION ROUTES OF EXCRETA-RELATED INFECTIONS

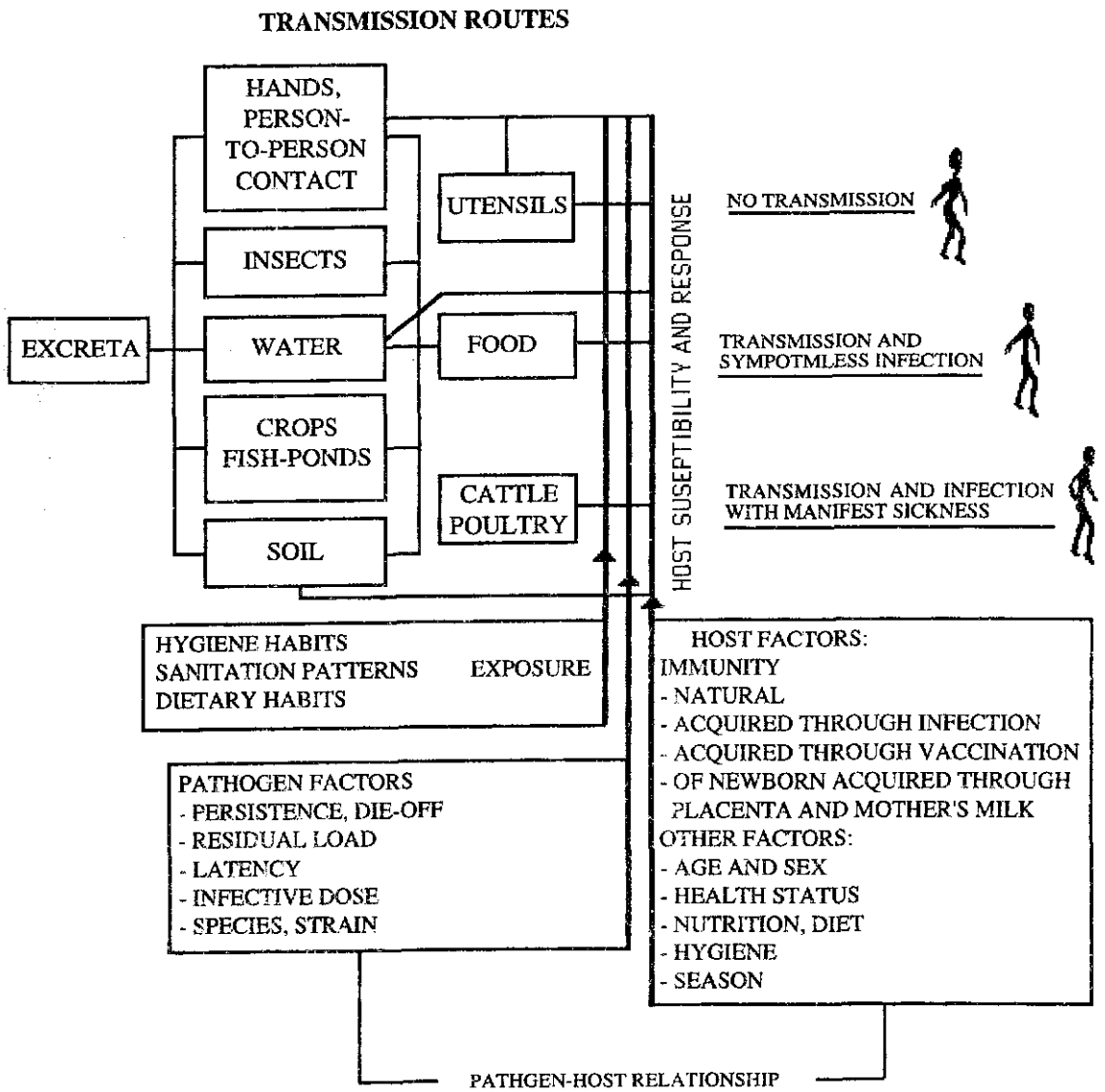


Fig. 5 Relationship between stool samples positive for ascaris species in the population of western Jerusalem and the availability of vegetables and salad crops irrigated with raw wastewater in Jerusalem, 1935-1982.

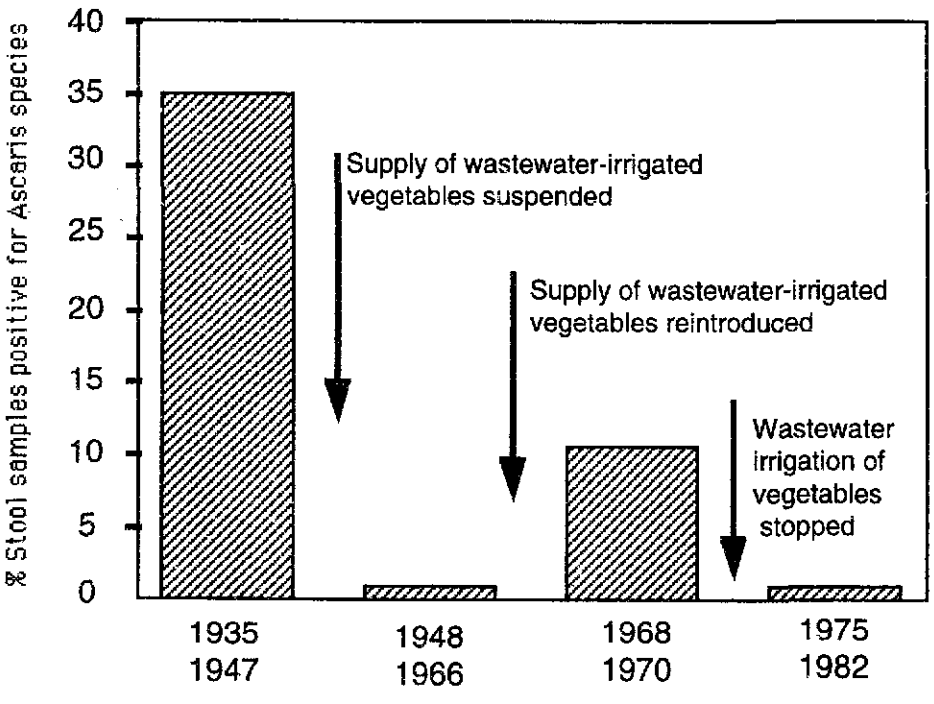


Fig. 6 Prevalence of infections with hookworm and Ascaris species in sewage farm workers and control groups in various regions of India

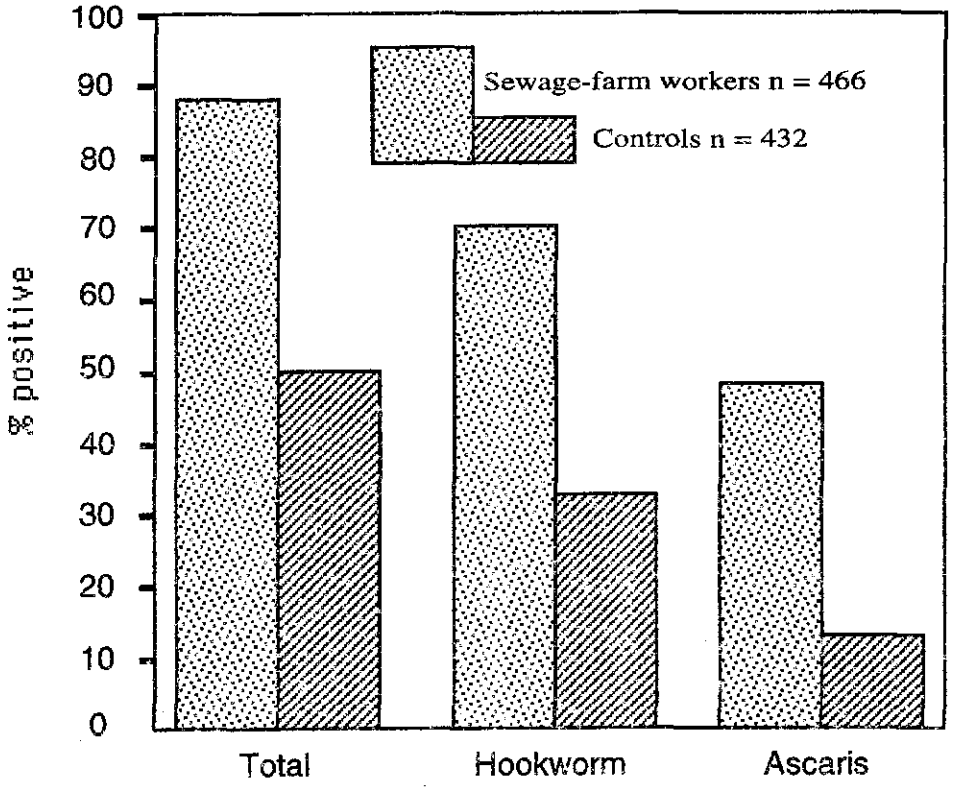


Table. 1 1988 DATA
(POPULATION IN 1000)

COUNTRY	TOTAL POP	URBAN POP	URBAN POP WITH SEWERS	% URBAN POP WITH ACCESS TO SEWERAGE
Afghanistan	16520	2650	45	2
Bahrain	457	373	240	65
Cyprus	563	363	60	32
Egypt*	42000	12500	4000	7
Iran	53643	29702	2200	34
Iraq	17250	12593	4250	65
Jordan	3000	2100	1370	84
Kuwait	2003	2003	1686	80
Libya	4288	3645	2916	67
Morocco	23946	10820	7300	69
Oman	2165	542	375	25
Pakistan	92300	27700	7000	76
Qatar	389	324	246	95
Saudi Arabia	9500	7600	7262	0
Somalia	5351	1017	--	64
Tunisia	7912	4178	2700	15
Yemen	9936	1232	485	
Total	291223	119342	41735	Tot. Av. 34 %

* Partial data

TABLE 2

Countries	Project year 2000		2000 Target for sewered urban areas % of urban areas	Average anticipated wastewater per capita L.C.D	2000 Estimated quantities of recoverable wastewater from urban areas in 1000 M3/d	Proportionate increase wastewater between years 2000 and 1985
	Total Million	% Urban				
1. Afghanistan	24.18	29	15	80	30710	29
2. Bahrain	.70	85	75	110	17920	4.7
3. Cyprus	.76	65	50	160	14430	3.8
4. Egypt	65.20	55	70	110	1007850	1.8
5. Iran	65.55	61	20	110	321080	3.6
6. Iraq	24.93	79	45	110	355830	2.4
7. Jordan	6.40	74	75	110	142610	4.0
8. Kuwait	2.97	97	90	110	104100	2.4
9. Lebanon	3.62	87	70	110	88510	1.9
10. Libya	6.07	76	70	110	129650	3.0
11. Morocco	36.33	55	65	110	521470	2.4
12. Oman	1.91	25	80	110	15340	1.9
13. Bakistan	142.56	38	35	80	553650	3.6
14. Qatar	.47	91	85	110	14600	1.9
15. Saudi Arabia	18.86	82	80	110	496740	2.1
16. syria	18.10	70	70	110	356090	2.2
17. Tunisia	9.73	68	80	110	212520	2.9
18. UAE	1.92	78	85	110	51110	1.8
19. Yemen	9.86	33	50	80	47510	4.2

Table. 3 POSSIBLE LEVELS OF PATHOGENS IN WASTE-WATER

TYPE OF PATHOGEN		POSSIBLE CONCENTRATION PER LITRE IN MUNICIPAL WASTEWATER [1]
Viruses:	*Enteroviruses* [2]	500
Bacteria:	*Pathogenic E. coli*[3]	?
	Salmonella spp.	7000
	Shigella spp.	7000
	Vibrio cholerae	1000
Protozoa:	*Entamoeba histolytica*	4500
Helminths:	*Ascaris Lumbricoides*	600
	Hookworms[4]	32
	Schistosoma mansoni	1
	Taenia saginata	10
	Trichuris trichiura	120

? Uncertain

1 Based on 100 lped of municipal sewage and 90 % inactivation of excreted pathogens

2 Includes polio-, echo- and coxsackieviruses

3 Includes enterotoxigenic, enteroinvasive and enteropthaogenic *E. Coli*

4 *Anglostoma duedenale* and *Necator americanus*

Source: Feachem *et al.* (1983)

Table. 4 SURVIVAL OF EXCRETED PATHOGENS (at 20-30 °C)

TYPE OF PATHOGEN	Survival times in days			
	In faeces, nightsoil and sludge	In In fresh water and sewage	In the soil	On crops
Viruses				
Enteroviruses	< 100 (< 20)	< 120 (< 50)	< 100 (< 20)	< 60 (< 15)*
Bacteria				
Faecal Coliforms	< 90 (< 50)	< 60 (< 30)	< 70 (< 20)	< 30 (< 15)
Salmonella spp.	< 60 (< 30)	< 60 (< 30)	< 70 (< 20)	< 30 (< 15)
Shigella spp.	< 30 (< 10)	< 30 (< 10)	-	< 10 (< 5)
Vibrio cholerae	< 30 (< 5)	< 30 (< 10)	< 20 (< 10)	< 5 (< 2)
Protozoa	< 30 (< 15)	< 30 (< 15)	< 20 (< 10)	< 10 (< 2)
Entamoeba histolytica cysts	< 30 (< 15)	< 30 (< 15)	< 20 (< 10)	< 10 (< 2)
Helminths *Ascaris lunbricoides eggs*	Many Months	Many Months	Many Months	< 60 (<30)

* Figures in brackets show the ususal survival time.

Source: Feachem *et al.* (1983)

Table. 5 MAJOR CONSTITUENT OF TYPICAL DOMESTIC WASTEWATER

Constituent	CONCENTRATION MG/l		
	Strong	medium	Weak
Total solids	1200	700	350
Dissolved solids (TDS)[1]	850	500	250
Suspended solids	350	200	100
Nitrogen (as N)	85	40	20
Phosphorus (as P)	20	10	6
Chloride[1]	100	50	30
Alkalinity (as $CaCO_3$)	200	100	50
Grease	150	100	50
BOD_5[2]	300	200	100

1 The amounts of TDS and chloride should be increased by the concentrations of these constituent in the carriage water.

2 BOD_5 is the biochemical oxygen demand at 20 °C over 5 days and is a measure of the biodegradabel organic matter in the wastewater.

Source: UN Department of Technical Cooperation for Development (1985).

Table. 6 RELATIVE HEALTH IMPACT OF PATHOGENIC AGENTS

High Risk (high incidence of excess infection)	Helminths (ancylostoma, Ascaris, Trichuris and Taenia)
Medium Risk (Low incidence of excess infection)	Enteric Bacteria (Cholera vibrio, Salmonella typhosa, Shigella and possibly others)
Low Risk (Low incidence of excess infection)	Enteric viruses

Table. 7 RECOMMENDED MICROBIOLOGICAL QUALITY GUIDELINES FOR WASTEWATER USE IN AGRICUTLURE[a]

Category	Reuse condition	Exposed group	Intestinal nematodesb (arithmetic means no. of eggs per litre[c]	Faecal coliforms (geometric mean no. per 100 ml[c])	Wastewater treatment expected to achieve the required microbiological quality
A	Irrigation of crops likely to be eaten uncooked, sports fields, public parked[d]	Workers, consumers, public	≤ 1	≤ 1000[d]	A series of stabilization ponds designed to achieve the microbiological quality indicated, or equivalent treatment
B	Irrigation of cereal crops industrial crops, fodder crops, pasture and trees[e]	Workers	≤ 1	No standard recommended	Retention in stabilization ponds for 8-10 days or equivalent helminth and faeca coliform removal
C	Localized irrigation of crops in category B if exposure of workers and the public does not occur.	None	Not applicable	Not applicable	Pretreatment as required by the irrigation technology, but not less than primary sedimentation.

a In specific cases, local epidemiological, socio-cultural and envrionmental factors should be taken into account, and the guidelines modified accordingly.

b Ascaris and Trichuris species and hookworms.

c During the irrigation period.

d A more stringent guideline (≤ 200 faecal coliforms per 100 ml) is appropriate for public lawns, such as hotel lawns, with which the public may come into direct contact.
In the case of fruit trees, irrigation should cease two weeks before fruit is picked, and no fruit should be picked off the ground. Sprinkler irrigation should not be used.

Source: WHO (1989)

Table. 8 EXPECTED REMOVAL OF EXCRETED MICROORGANISMS IN VARIOUS TREATMENT SYSTEMS

TREATMENT PROCESSES	Removal (Log 10 units) of			
	Bacteria	Helminths	Virusus	Cysts
Plain sedimentation	0-1	0-2	0-1	0-1
Chemically asssessted sedimentation	1-2	1-3	0-1	0-1
Activated sludge	0-2	0-2	0-1	0-1
Biofiltration	0-2	0-2	0-1	0-1
Aerated lagoons	1-2	1-3	1-2	0-1
Oxidation ditch	1-2	0-2	1-2	0-1
Disinfection	2-6	0-1	0-4	0-3
Waste stabilization pond	1-6	1-3	1-4	1-4
Effluent storage reserviour	1-6	1-3	1-4	1-4

PUBLIC HEALTH IMPACT OF PESTICIDES USED IN AGRICULTURE

MR. Sadox Atallah
WHO-EMRO-Alexandria - Egypt

I. Definitions:

- Pesticide, FAO defined a pesticide as any substance or mixture of substances intended for preventing destroying, or controlling any pest, including vectros to human or animal disease, unwanted species of plants, or animals causing harm during, or otherwise interfering with, the production, processing, storage, transport or marketing of food, agricultural commodities (raw cereals, sugar beet, and cotton seed) wood or wood products, or animal feedstuffs, or which may be administered for animals for the control of insects, arachnids, or other pests in or on their bodies.

The term includes susbtances intended for use as a plant-growth regulator, defoliant, desiccant, fruit-thinning agent, or an agent for preventing the premature fall of fruit and susbstances applied to crops either before or after harvest to prevent deterioration during storage or transprot.

Similar definitions have been adopted by the Codex Alimentarius commission (codex 1984) and the Council of Europe (1984).

- Toxicity, means a physiological or biological property which determines the capacity of a chemical to do harm or produce injury to a living organism by other than mechanical means. (NRC-FAO 1970).

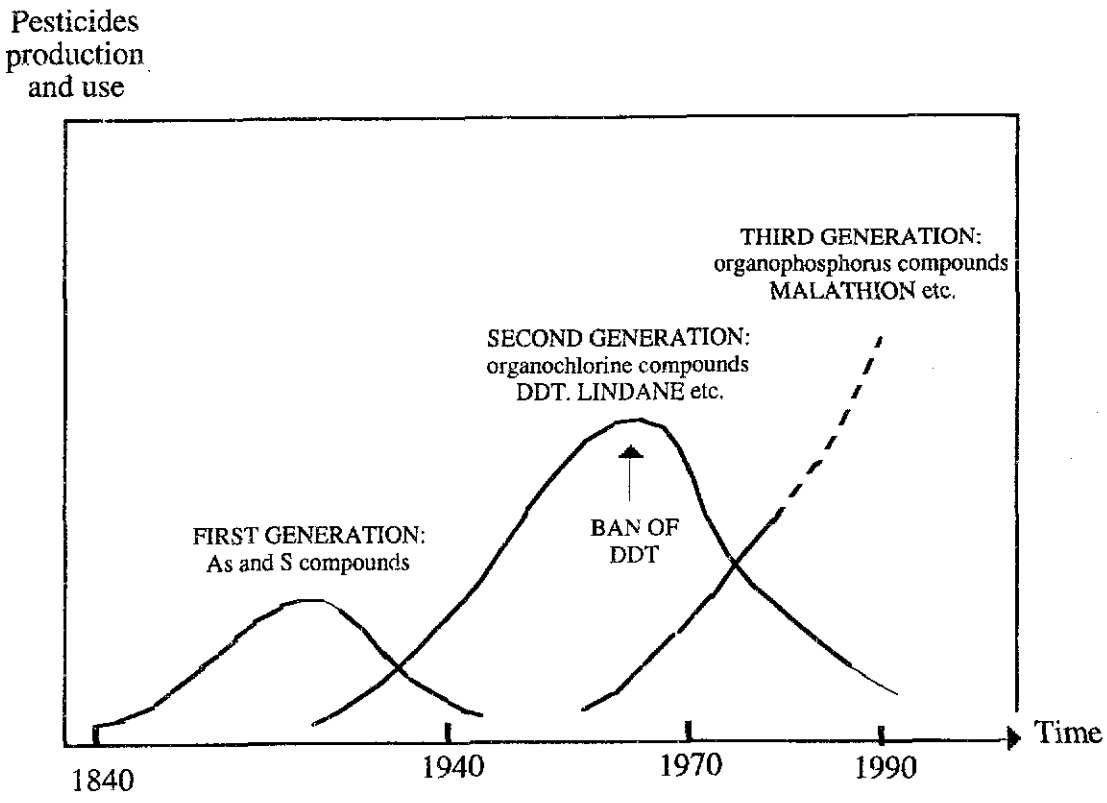
II. Pesticides, Classification, Use and Consumption:

Pesticides play an important role for developing countreis in protecting the production and storage of food, reducing their losses and controlling vectors of endemic diseases to man and animals.

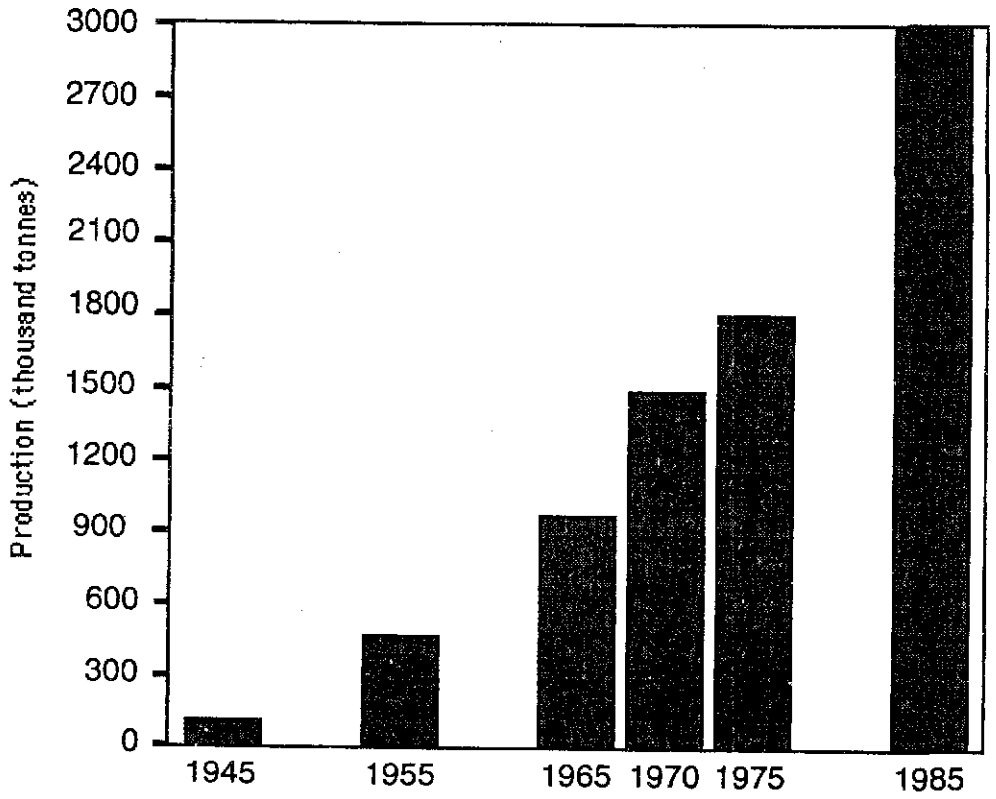
They can be classified in many different ways: according to the target pest, the chemical structure of the compounds used, or the degree or type of health hazard involved.

While figures on the global production of pesticides, in terms of sales value, are abundant, information on production, in terms of weight or volume of active ingredient, is extremely scare, The following figures give world production of formulated pesticides (1945-1985) and the world sales and consumption of pesticides (1975-1990).

HISTORIC TRENDS IN PESTICIDE USE

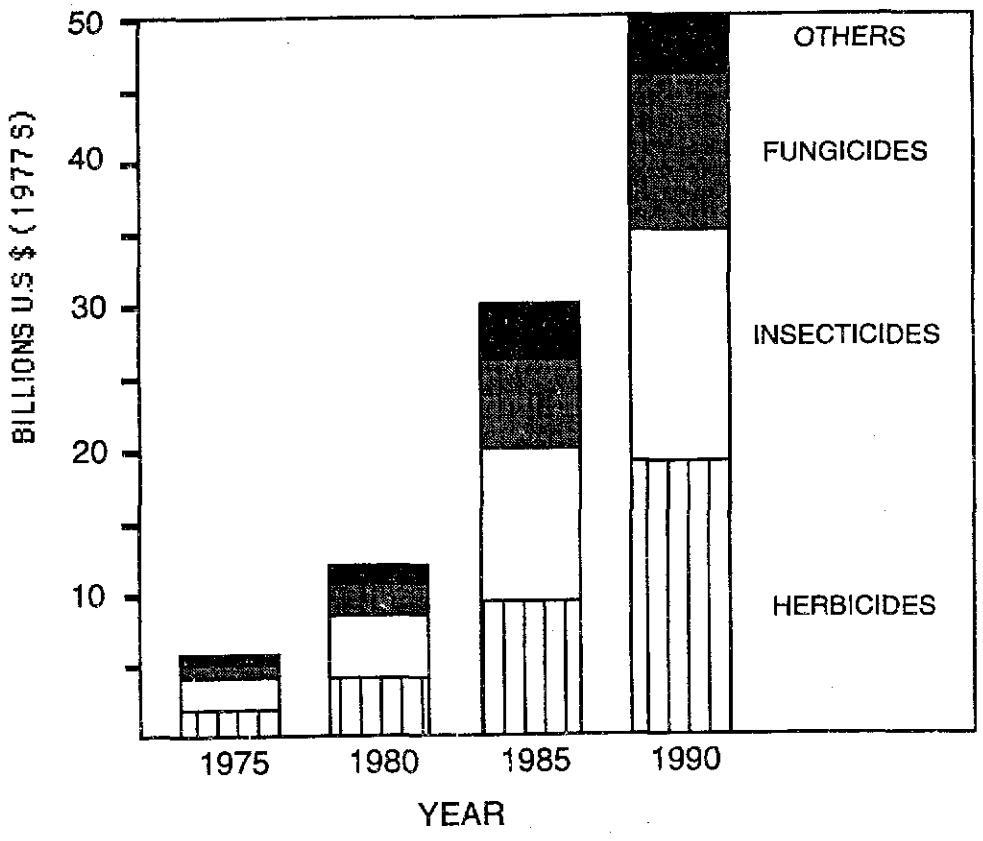


WORLD PRODUCTION OF FORMULATED PESTICIDES 1945 - 1985*



* Adapted from Green *et al.* (1977)

WORLD SALES AND CONSUMPTION OF PESTICIDES



Source: Data provided in E.C.E Market Trend for chemical products. 1975 - 1980 and Prospects to 1990 E.C.E/CHIM/10 Vol. 1 (Geneva. 1987) and O.F.C.D. The State of the Environment 1989)Paris 1983.

Main groups are: insecticides, larvicides, acaricides, fungicides, fumigants, nematocides, herbicides, dessicants, defoliants, haulm killers, plant growth regulators, rodenticides and molluscides.

According to the chemical structure of the compound used the major categories are:

- Inorganice and organometallic pesticides (arsenic trioxide, calcium arsentate, mercurous chloride, phenylmercuric acetate, sodium chlorate ...).
- Phosphorus-containing pesticides dichlorvos, abate, fenthion, parathion, dimethoate ...).
- Nitrogen-containing pesticides (carbaryl, baygon, propanil, paraquat, antu....)
- Halogen-containing pesticides (DDT; 2, 4-D; 2, 4, 5-T: aldrin dieldrin, lindane, dibromide, hexachloro-benzene).
- Others, including sulfur-containing pesticides botanical and microbiological pesticides and other organic pesticides.

The use of these compounds has increased greatly in recent years and new compounds have continually been introduced, particularly since the DDT ban in the late 1960s.

Out of the world production of pesticides i.e. 3 million tons in 1985, 20 % (equivalent to 600 000 tons) were exported annually to developing countries, and at least 90 % were used in agriculture for pest, weed and plant disease control. The remaining 10 % being used for public health programmes, particularly for the control of vectors of human diseases (malaria, filariasis, schistosomiasis, leishmaniasis, and trypanosomiasis).

III. Toxicity, Hazards, Exposure to Pesticides:

Based on the toxicity of the technical compound and on its formulation, and according to the degree or type of health hazards involved, the Twenty-eighth World health Assembly (1975) approved the follwoing classification of pesticides and recommended its use by Member States, International Agencies and Regional bodies.

out of one thousand one hundred technical substances concerned by the WHO classification, only ninety nine were reported in 1990 to have been either restricted or banned in many countries; some fifteen thousands compounds and thirty five insecticides mixtures were also reported, as been prepared!

According to a survey made by the Eastern Mediterranean Regional Office in 1990, the most used insecticides for any kind of public healt usage in ten Member States are: DDT, malathion, temephos, pyrethroïds and fenitrothion and six of these countries (Afghanistan, Iran, Oman, Morocco, Sudan, and Yemen) used a total of 225T DDT in 1989 in Public Health; 50 % of that quantity was consumed in Islamic Republic of Iran! The following table gives the fifteen most used pesticides in seven developing countries of which six are highly hazardous to extremely dangerous.

Different groups and segments of a population are exposed to pesticides in different ways and in different degrees. Some exposures are intentional (suicides and homicides) and some are unintentional.

CLASSIFICATION OF PESTICIDES ACCORDING TO DEGREE OF HAZARD TO HUMANS

HAZARD CLASS		LD 50 (rat), mg/kg body weight**			
		Oral		Dermal	
		Solids*	Liquids*	Solids*	Liquids*
Ia	Extremely hazardous	5 or less	20 or less	10 or less	40 or less
Ib	Highly hazardous	5 - 50	20 - 200	10 - 100	40 - 400
II	Moderately hazardous	50 - 500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
III	Slightly hazardous	Over 500	Over 2000	Over 1000	Over 4000

* The terms "solid" and "liquid) refer to the physical state of the product or formulation being classified.

** A dosage of 5 mg/kg b.w. is equal to a few drops ingested or a splash in the eye, 5 - 50 mg/kg b.w. equals up to a teaspoon full and 50 - 500 mg/kg b.w. corresponds to up to two tablespoons full.

Source: council of Europe, 1984: and WHO, 1988 b.

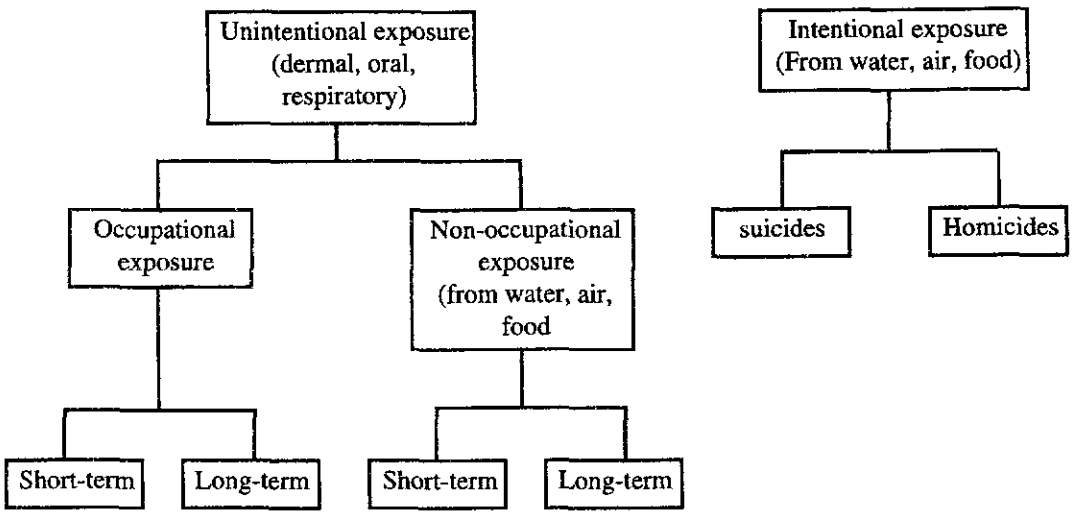
The fifteen most used pesticides in Bangladesh, India, Republic of Korea, Nepal, pakistan, Philippines, and Thailand

1 carbaryl (I)
2. malathion (I)
3. parathion-methyl (I)
4. diazinon (I)
5. monocrotophos (I)
6. endosulfan (I)
7. carbofuran (I)
8. mancozeb (F)
9. paraquat (H)
10. aluminium phosphide (I)
11. oxydemeton-methyl (I)
12. phosphamidon (I)
13. 2.4-D (H)
14. BPMC (2-sec-butylphenyl methylcarbamate) (I)
15. zinc phosphide (I)

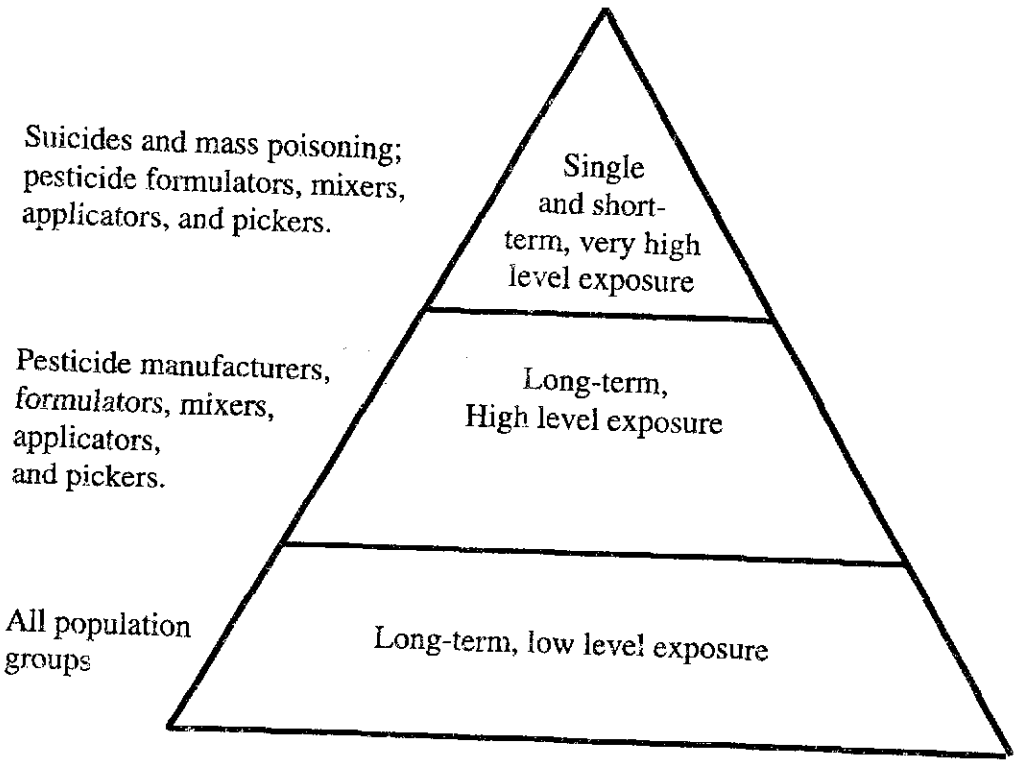
I = insecticide F = fungicide H = herbicide

The following figures represent types of exposure and population groups at risk of exposure to pesticides.

Types of exposure to pesticides



Population group at risk of exposure to pesticides*



The width of the triangle indicates the approximate size of the exposed groups

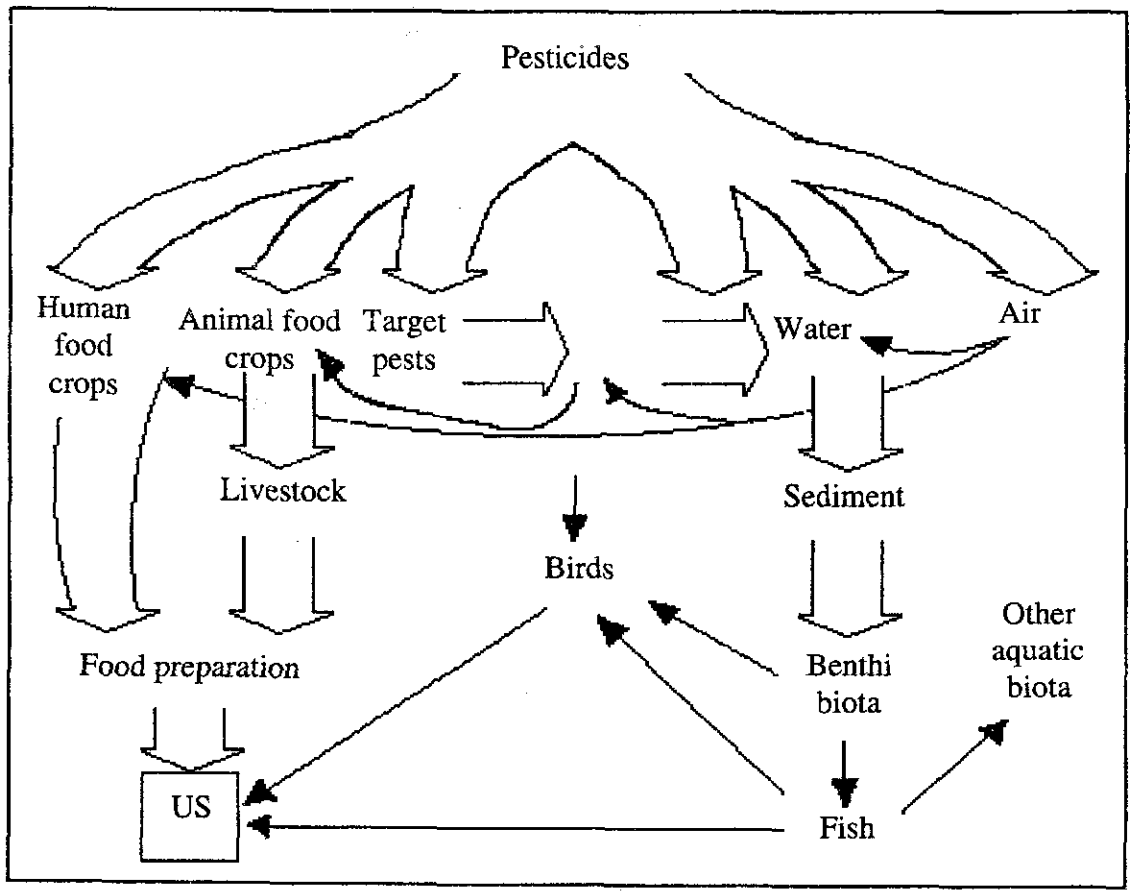
* Adapted from Davies *et al.* (1980) and Davies (1984).

Some pesticides are used both, as agricultural pesticides and as vector control agents in public health programmes. Agriculture and horticulture together with vector control programmes are the greatest users of pesticides.

The amount of pesticides impinging on target pests is often less than one percent, while over 99 % moves into the environment to contaminate the land, water and air. Pesticides residues are a common cause of poisoning in most farming communities.

The most important negative factors are linked to their misuse which can produce problems of acute exposure, pollution of the environment and high residue levels in food.

Some pesticide paths in our environment



Some possible side-effects of the production and use of pesticides:

- Entrance and persistence of pesticides into different compartments of the envrionment including the food chain;
- Occupational hazards associated with chemicals with high biology activity;
- Unintentional exposure of people, as a result of careless spraying operations;
- Careless transportation, storage, and destruction of pesticides and pesticide containers;
- Mismanagement of dangerous wastes, at the production plants;
- Ecological effects, including development of resistance in disease vectors.

Published global estimates of the annual number of cases of pesticide poisoning

Year	Cases	Deaths	Reference
Unintentional poisonings			
1973	500 000	-	WHO, 1973
1977	-	20 640	Copplestone, 1977
1985	1 111 000	20 000	Levine, 1986 (area surveys of mortality: method used in the study by WHO, 1973)
1985	1 000 000	20 000	WHO, 1986a
Intentional poisonings (suicides)			
1985	2 000 000	200 000	Jeyaratnam (1985) (based on hospital data)

Episodes of mass poisoning following the consumption of food contaiminated with pesticide

Pesticides involved	Contaminated food	Source or type of contamination	Number of cases	Number of deaths	Location and year
Alkyimercury	bread	treated seed grain	200	70	Iraq. 1956
Alkyimercury	bread	treated seed grain	45	20	Guatemala. 1965-1966
Alkyimercury	seed maize		144	20	Ghana. 1967
Ethyimercury	?	treated seed grain	321	35	Iraq. 1961
Methyimercury	flour	treated seed grain	6530	459	Iraq. 1971
Hexachlorobenzene	?	treated seed grain	3000	400	Turkey. 1960-1963
Endrin	flour	Spillage during transport or storage	159	0	United Kingdom. 1956
Endrin	flour	Spillage during transport or storage	691	24	Qatar. 1967-1970
Endrin	flour	Spillage during transport or storage	183	2	Saudi Arabia. 1967
Parathion	Wheat ?	Spillage during transport or storage	360	102	India. 1958
Parathion	flour	Spillage during transport or storage	200	8	Egypt. 1958
Parathion	flour	Spillage during transport or storage	600	88	Colombia. 1967-1968
Parathion	flour and sugar?	Spillage during transport or storage	559	16	Mexico. 1968
Aldicarb	watermelon	not idenfitied	1350	80	USA. 1985
Total			14342	1324	

* Sources: Hayes. 1975: Knapp. 1982: Silano. 1985: Green et al. 1987.

Data on pesticides residues in human milk has recently been collected and evaluated in the joint FAO/WHO food contamination Monitoring Programme. A summary of the data and estimations of intake for certain pesticides are given in the table below:

GEMS Estimates of intake of selected pesticides from human milk

Pesticides	Reference
Aldrin and dieldrin	Data from 11 countris indicate that, in all cases, the 90th percentile exceeds the maximum ADI of 0.1 mg/kg of body weight by up to ten times Most median values also exceed the ADI.
DDT complex	*On the basis of an "acceptable level" for DDT in milk (see text) of 167 mg/kg. the ADI was exceeded at the 90th percentile level in recent years only in Guatemala. The 90th percentile intake amounted to approximately 70% of the ADI in the USA in 1979.*
Lindane	Data submitted on median and 90th percentile levels of lindane in human milk indicate that in all cases the estimated intakes were well below the maximum ADI of 10 mg/kg of body weight. never exceeding 10% of the ADI even at the 90th percentile level.
Heptachlor and heptachlor epoxide	At the 90th percentile level. the calculated intake at times constituted an appreciable percentage of the ADI; In the USA (1975 and 1979) and Switzerland (1974) this calculated intake amounted to approximately 85% of the ADI. Calculated 90th percentile intakes in Guatemala (1974) and Japan (1978) were at approximately the 75% level, but decreased in subsequent yeras.

Source: GEMS. 1986.

Another GEMS Biological Monitoring Study on DDT and HCH concluded that the residue levels of these two pesticides in samples of human breast milk are much higher in India, the People's Republic of China and Mexico than these detected in comparable populations in Sweden, the USA and Yugoslavia. These results with others can be taken as warning signals - In addition, several developing countries are now producing their own pollutant organo-chlorine compounds, highly toxic organophosphorus insecticides and a few hazardous fungicides and herbicides. This local production of pesticides in developing countries, unless closely controlled, can entail additional risks to public health because the processes of synthesis may differ from the original ones. This can give rise to other toxic compounds which remain as impurities at hazardous levels.

Safeguard Measures Preventing Public Healt Impact and Poisoning:

For Public Health Department to succeed in preventing public health impact and poisoning of pesticides, it will require the support of all the health system and of other social, economic and related sectors concerned. Therefore, the role of the Government, industry, agricutlure, community, trade consumers and public at large is of pre-eminent importance for the safe and adequate use of pesticides.

Requirement and Support:

1- Authorities to be kept permanently informed publications issued by WHO/FAO/UNEP and ILO provide evaluated information on health, agricultural, environmental and occupational matters related to pesticides.

2- Governments must enforce measures to reduce risks in handling and applying pesticides particularly in management of intensive agricultural and industrial development, and intensive food production.

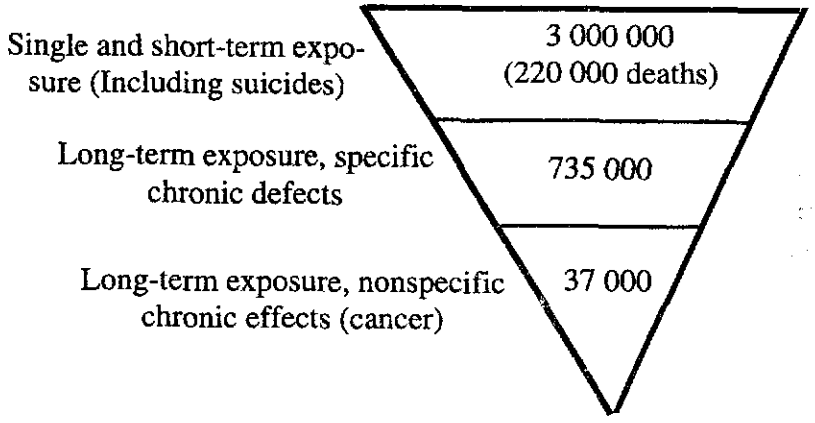
3- Code of conduct - all pesticide industries to behave even handedly in developed and developing countries - (warning, labelling, banned pesticides, rigidly restricted).

4- People participation could not be gained or obtained without the availability of clear information on the risks that pesticides represent to human and animal life and to the envrionment, but htis supposes a prerequisite = managers as well as operators and supervisors and also administrators in charge have to "be aware first".

5- Consumer Associations, and/or National Association and pressure groups, on human ecology, ecotoxicology and environmental improvement.

(Legislation enforcement, pesticide production, handling, transport, storage, application and discharge ....)

Estimated overall annual public health impact of pesticide poisoning



Misuse of pesticides is often the result of ignorance which can only be dealt with, in collaboration with industry and related sectors other than Ministry of Health by:

1. Education and training of the following:

Ia. Pesticide handlers and users: Prdouction workers in industry, packaging, repackaging, formulating, baggers, mixers, farmers, agricultural workers, dealers distributors, retailers, veterinary workers, public health workers spraymen operators and householders.

Ib. Supervisors: Project leaders, field supervisors, PHC workers, sanitarians, public health agriculture and municipal supervisors.

Ie. Inspectors: Public health, environmental health, occupational health, agriculture, industry, commerce and municipal inspectors.

Id. Other supervisors: Administrators, public health medical doctors, food scientists, envrionmental health and/or sanitary engineers, laboratory technicians.

Workshops, seminars, on-job-training, multilevel training courses, periodically organized or on containuous basis could make use of multilevel training modules, suitable texts guidelines and traning materials proposed in Chapter V.

These modules, guidelines and instructions should be simple, practical well-formulated, in local language when needed, in order to grasp basic concepts of pesticides use in public health, agriculture industry etc. It is particularly important to explain to workers why they have to take precautions and the probable consequences of non-compliance.

2. Health education of public at large and information of all concerned target groups, users of pesticides, and populations at risk. This active and continuing programme should use all means of media and address particularly the following groups:

- farmers and members of farming families.
- farm workers picking or handling plants or fuits treated with pesticides.
- people involved in the manufacture and processing of pesticides. Production workers, formulators, vendors, transporting mixers, loaders, operators of application equipment (farmer or professionals), growers and pickers, rescue and clean-up parties, etc.
- Health workers of vector control sprayers.
- general public (adults and children).

Residents living in or close to farming areas (ingestion via food and drinking water, inhalation via air and dust and skin absorption via clothing or direct contact).

Consumers far away from farming areas (eat crops or animal products, drink water).

Export via air, water and food as a result of the use of pesticides in public health programmes to kill disease vectors in residential areas.

Intentionally in an attempt to commit suicide or as an accident particularly among children under five years of age.

Healt education usually start with the most practical and simple way of imparting information: the label. However, warning symbols and text, as recommended by FAO for use on pesticide packaging, would be most useful.

3. Development of guidelines, audio-visual aids and teaching and learning materials:

These are very useful for training of trainers as well as the different categories of personnel involved in use and/or control of pesticides.

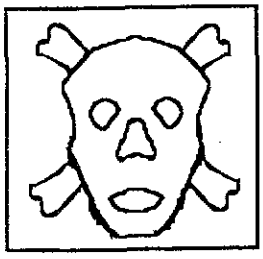
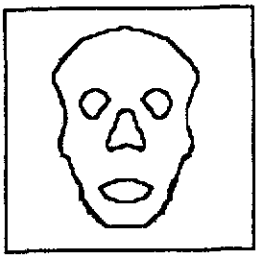
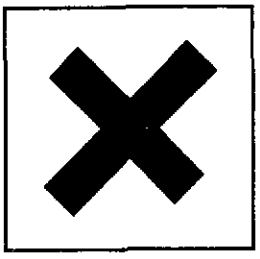
The dissemination of these material among municipal, agricultural and health communities as well as individuals, as appropriate, and when needed will impart information and strengthen awareness.

Prevention of poisoning:

Integration of safeguard measures into PHC does not, but will help to solve the problem. Other measures, to prevent acute and chronic poisoning and damage to the environment by pesticide uses should be taken particularly by developing countries. Among these, one can list the following:

- Good agricultural practice and alternative pest control methods other than chemicals (such as environmental management, biological control and integrated vector control).
- Well equipped health centres with an adequate referral process linking the

Warning symbols and text recommended by FAO for use on pesticide packaging*

Class Ia	Class Ib	Class II	Class III
			(Text only)
Very toxic	Toxic	Harmful	Caution

* From FAO (1985b)

various institutions involved (environmental services, laboratories, occupational health services, preventive medicine services, poison centres, district hospitals, agricultural and veterinary advisory services, industry ...)

- Manpower development int he following areas = environmental health, occupational health; Chemical safety; hazardous wastes; clinical, analytical, experimental, predictive and reuglatory toxicology, medical entomology, vector biology, agronomy, agricultural entomology, economy.
- Risk assessment studies invovling costs benefits, losses and impact on production, public health and environment.
- Monitoring analysis of pesticide residues in staple food in the environment and in human biological samples.
- Reliable statistics system on mortality and morbidity data related to pesticides poisoning as well as on quantities, values and types of pesticides use.
- Development of research, less hazard pesticides, development of alternative strategies for vector and pest control, toxicological surveillance programmes, epidemiological studies.
- legislation and enforcement particularly regarding toxicological and ecological effects prior to importation and use of pesticides - restricting use of highly toxic and persistant pesticides - registration and licensing of pesticides and industry as well as conditions of formulating, packaging and repackaging. Qualifications of dealers, certified operators; specifications for stores, packages, labels, distribution, transport, storage, disposal, and destruction. Quality control of end products, preventive medical examinations (pre-employment and pre-placement and peridoical).
- Engineering preparedness response plan for chemical accidents (pesticides), leakages fire and mass poisoning.
- Intensive effort to reduce illiteracy particularly among rural workers and pesticide users.
- Consumer associations should be encouraged and supported in order to exert consumer pressure on pesticides manufacturers and pesticide control agencies.
- Establishment of an inter disciplinary national committee on pesticides, acting as an advisory body to the concerned Ministers (Health, Agriculture, Economy, Labour, Environment).

V. Modules, guidelines and training materials available:

Among the many modules, booklets, technical reports, guidelines, training materials that have been prepared by national and international organiza-

tions, those issued in English and French by WHO, FAO, UNEP, GIFAP (International Group of National Associatins of Agrichemical Manufacturers) World Bank are noteworthy. These include:

Safe use of pesticides:

- Personal protection against exposure to pesticides used in agriculture and public health. WHO Technical report Series no. 720, 1985. pp: 30-34.
- Use and choice of individual pesticides based on recommended restrictions on availability. WHO/UNEP, Public Health Impact of Pesticides used in Agriculture, Geneva (1990). Annex 2 : 123-128.
- Safe use of pesticides used in public helath using WHO information sheets on pesticides. VBC/DS/75.0 - VBC/DS/87.80 available on request.
- Safe use of pesticides in public health programmes of vector control, Chapter 12. page 77 of "Chemical methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance, WHO Geneva (1984).

  Pesticides and their formulations application rates and conversion factors, Chapter 14 p 88 as above.
- National multilevel courses on the safe use of pesticides. Establishment manual - unpublished document WHO/VBC/80.1 available on request.
- Safe use of pesticides, Geneva ILO (1977). Occupational Safety and Health Series no. 38.
- Guide to Health and Hygiene in Agriculture Work. ILO, Geneva (1979).
- Guide to safety in Agriculture, ILO. Geneva (1969).
- Better working conditions and environment, ILO, Geneva.
- WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification, WHO/PCS/90.1 (1990).
- Guidelines for the safe handling of pesticides during their formulation, packing, storage, and transport - GIRAP Brussels (1982).
- Control Technology: Guidelines for the safe formulation and packing of pesticides WHO, Geneva (1983).
- Guidelines for treating and dispoising of pesticide waste. under preparation, WHO-CEHA, Amman, Jordan in collaboration with ETZ.
- Guidance on the disposal of surplus pesticides and pesticide containers AGT/TEST/RR/82/13, FAO-Rome (1982).
- Guidelines for the packaging and stroage of pesticides, FAO plant potection bulletin, 31:63 (1985).

- Guidelines on good labelling practice for pesticides FAO plant protection Bulletin 31:71, (1985).
- Guideline for the disposal of waste pesticides and pesticide containers on the farm, Rome FAO (1985).
- International code of conduct on the distribution and use of pesticides, Rome FAO, 1986.
- Guidelines for the safe transport of pesticides, GSTBE, GIFAP Brussels, 1987.
- Guidelines for warehousing and storage GWSBE, GIFAP, Brussels, (1987).

- Alternative methods:

Biological control of vectors of disease. Sixth report of the WHO Export Committee on Vector Biology and Control, Geneva. WHO, Technical Report Series no. 679 (1982).

Environmental Management for Vector Control, Third report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control, WHO, Technical Report Series no. 649 (1980).

Integrated vector control, seventh report of the WHO Export Committee on Vector Biology and control Geneva, WHO, Technical Report Series no. 688 (1988).

Practical control of insects in hospitals, hoels, supermarkets computer facilities etc.

Poisoning:

- Training of community health workers in the prevention of pesticide poisoning, WHO Technical Report Series no. 720 (1985). Annex 2.
- Tratment of poisoning due to organophosphorus, carbamate, and organochlorine insecticides, anticoagulant rodenticides and paraquat, WHO TRS no. 720 (1985) Annex 3.
- Multilevel course on the safe use of pesticide and on the diagnosis and treatment of pesticide poisoning. Unpublished WHO Document: VBC/ 78.7 (1987).
- Sampling in poisoning outbreaks, WHO TRS no. 634 (1979) Annex 3.

- Multilevel course on the safe use of pesticides and on the diagnosis treatment of pesticide poisoning. course manual, unpublished WHO Document: WHO/VBC/78.7 available on request.
- Survey of training programmes in toxicology and of toxicology courses of the Member States of the European Community. Unpublished document of CCEV/E/31/82 (1982).
- INDUISKI, J. Survey of training programmes in toxicology and of toxicology courses in seven Member States of the Council for Mutual Economic Assistance. Copenhagen, WHO EURO, 1982. (Unpublished document).
- IAUWERYS, R. Survey of training programmes in toxicology and of toxicology courses in ten countries within the European Region. copenhagen WHO/EURT, 182. (Unpublished Ducoment).
- PLESTINA, R. Prevention, diagnosis and treatment of insecticide poisoning. Unpublished WHO coucment. WHO/VBC/84. 889.

Conclusion:

The safe use of pesticides must be the aim of industry, government extension services, farmers' organizations and the farmers themselves. cooperation, understanding and trust are required by all concerned to achieve this.

Every body who handles pesticides should take great care when doing so. When accidents happen, it is mostly through misuse, and yet safe-handling is mainly common sense and not difficult to practise. It is the responsibility of all concerned to encourage a better knowledge and understanding of the "do's" and "don't", particularly among agricultural workers, whose job it is to apply the pesticides. This calls for awareness and training; training in proper application methods is an essential task to be tackled by governments, by agriculturalists and by industry. In addition to the considerable amount of training already given, this topic will require continuous emphasis in order to ensure that pesticides are safely and effectively used, thus yielding benefits in the form of increased food and industrial production.

Soceity today use, a huge variety of substances which we loosely describe as "Chemicals" - over the years some of these pesticides in particular, have proved to pose actual or potential health hazards. With chemicals, as with our planet in general the watch word must be "handle with care".

REFERENCES

1. FAO/WHO Data Sheets on pesticides, VBC/DS/75.0 to VBC/DS/87.80.
2. UNEP/ILO/WHO, Environmental Health Criterias, IPCS, 1975-1991.
3. UNEP/FAO/WHO, Guidelines for pesticiding Dietary intake of pesticide residues, WHO, Geneva 1989.
4. UNEP/ILO/WHO, Health and Safety guides, IPCS, WHO, Geneva.
5. WHO (1980) Environmental Management for Vector Control, technical Report Series no. 649, Geneva.
6. UNICEF/WHO - Alma Ata 1978, Primary Health Care.
7. WHO - (1984). Glossary of terms used in "Health for All Series", No. 1-8.
8. WHO (1962). Principles governing consumer safety in relation to pesticide residues. technical Report Series No. 240, Geneva.
9. WHO (1986). Occupational health as a component of Primary Health Care, EURO, Environmental Health Series No. 12. Copenhagen.
10. WHO (1985) Guidelines for drinking-water quality, Vol. 1-3, Geneva.
11. WHO (1985) Environmental Pollution Control in relation to development. Technical Report Series No. 718, Geneva.
12. WHO (1979) Safe Use of Pesticides. Technical Report Series No. 634, Geneva.
13. WHO (1985) Safe Use of Pesticides. Technical Report Series No. 720, Geneva.
14. WHO (1984) The Role of Food Safety in Health and Development. Technical Report Series No. 705, Geneva.
15. WHO (1981) Analysis of the content of the eight essential elements of primary health care. HPC/PHC/REP/81.1.
16. UNEP/ILO/WHO (1990) The WHO Recommedned Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 1990-1991, WHO/PCS/90.1, Geneva.
17. WHO (1983) Interagency consultation on impact on Human Health and the Envrionment of small scale formulation of pesticides for local use. WHO/VBC/83.882, Geneva.
18. GIRAP (1986) Pesticide Regulatory Analysis from an industry view-

point, Brussels.

19. GIRAP (1987) Carcinogenic Risk Assessment of Pesticides. Technical Monograph No. 12, Brussels.

20. UNEP/WHO (1988) Assessment of Freshwater Quality - GEMS/Water, Geneva.

21 UNEP/FAO/WHO (1988) Assessment of Chemical Contaminants in Food. GEMS/Food, Geneva.

22. UNEP/WHO (1990) Public Health impact of pesticides used in Agriculture, Geneva.

23. FAO (1986) International Code of Conduct on the distribution and use of pesticides, Rome.

24. WHO (1984) World Health Organization, August:/Sept. 1984. Handle with Care! Geneva.

25. McDONALD, D. Reducing the environmental impat of pesticides. International pest control, 1990.

26. UNEP/FAO/WHO (1990). Joint UNEP/FAO/WHO Food contamination Monitoring Programme, WHO-EHE-FOS/90.2, Geneva.

27. Belluck, D.A and Benjasmin, S.L. Pesticides and Human Health, Defining acceptable and unacceptable risk levels - Journal of Environmental Health. July/august 1990.

28. WHO (1990) The Work of WHO in EMR, Annual Report of the Regional Director - EM/RC 37/2.

29. WHO (1990) Revision fo the WHO Guidelines for Drinking Water Quality - report of a coordinating group meeting 13-14/3/90, Geneva.

30. IDRC (1989) The International Development Research Centre (IDRC) reports - "Pesticides in Daily Life" - Vol. 18 Number 3, July 1989 - Ottawa.

31. UNEP-WHO-WB-USEPA-WEC (1990). Draft guidelines for treating and disposing of pesticides wastes (unpublished).

32. El Dib, M.A. Pollution of Natural Waters with organic pesticides, NRC, Cairo, Egypt (1974).

33. Atajjah, S. Environment et Sante, Conference donnee au Seminarie sur la pollution chimique, Tunis, Tunisie. Aout 1989 (Unpublished).

34. Atajjah, S. (1) prgoramme International sur la securite des substances chimiques. (2) Identification et evaluation des risques sanitaires lies aux produits chimiques (3) substances chimiques sante et environment (4)

Aspects legislatifis, institutionnels de la prevention et du controle du risque chimiques, cas des pesticides. Conferences donnees a l{occassion du Seminaire National sur le securite des produits chimiques. Tunis (Tunisie), 7-12 Mai 1990 (Unpublished).

35. BOUGUERRA, M.L. Les pesticides et le tiers, monde, La Recherche - No. 176.

36. Atajjah, S. Pesticides et intoxications, conference donnee au Seminaire sur le lutte contre less insectes, les risques pour le sante. Tunis (Tunisie), Juin 1983 (Unpublished).

37. BURIN, G and PLESTINA, R. Report on a mission to Morocco. 25 March -1 April 1990.

38. UNEP/ILO.WHO (1990), IPCS Revision of the WHO Guidelines for drinking Water Quality. Pesticides, PCS/90.80.

39. WHO (1988) Education for health, a manual on health education in primary health care, Geneva.

40. FAO/WHO (1984) Guide to codex recommendations concerning pesticides residues, part 1, General notes and guidelines, Rome.

41. WHO (1984) Chemical methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance, Geneva.

42. Richardson, M.L. Risk assessment of chemicals in the environment. FECS. IPCS. Royal Society of Chemistry, 1988.

43. WHO (1989) Special study on the use and after effects of insecticides. CEHA, Amman (Unpublished).

44. WHO (1984) Chemical Methods for the control of arthropod vectors and pests of public health importance, Geneva.

45. WHO (1972) health Hazards of the Human Environment, Geneva.