

# المياه العادمة المستصلحة في الاردن

## المملكة الأردنية الهاشمية:-

\*المساحة : 90 الف كم2

\*عدد السكان : 5.7 مليون نسمة - (عام 2005)

\*يعاني الأردن من ندرة المصادر المائية ، ويرجع ذلك إلى أن أكثر من 91% من مساحته تسودها الظروف المناخية الجافة وشبه الجافة

\*الأردن من أفقر 10 دول في العالم من حيث مصادر المياه

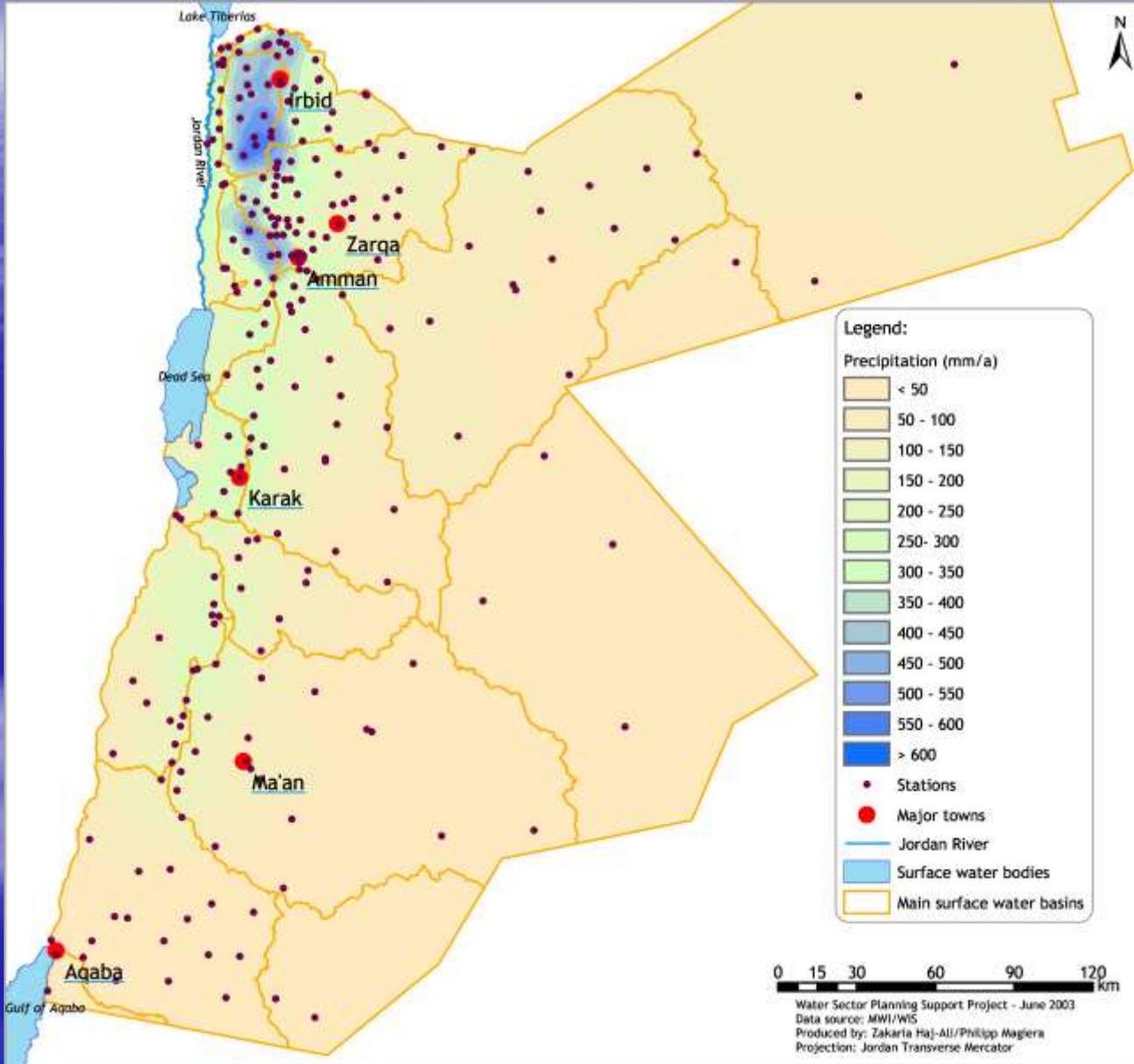
\*حصة الفرد من المياه حوالي 160 م3 / سنة عام 2007

ويتوقع هبوط هذه الحصة إلى 90 م3/ سنة عام 2025

## كميات الامطار الساقطة في المملكة

- السنة الرطبه : 11 مليار م<sup>3</sup>
- السنة المتوسطة : 8.3 مليار م<sup>3</sup>
- السنة الجافة : 5.8 مليار م<sup>3</sup>
- 92% من الامطار الساقطة يتبخر
- فقط 8% من الساقط المطري هو المتاح على شكل فيضانات  
ولتغذية المياه الجوفية

# معدل الساقط المطري (مم/ سنه)



\* اخدود وادي الاردن  
350-50 ملم / سنه  
( 5.7 % من المساحة)

\* المناطق المرتفعة  
600-400 ملم / سنه  
( 2.9 % من المساحة)

\* المناطق الصحراوية  
اقل من 100 ملم / سنه  
( 91.4 % من المساحة)

## مصادر المياه في الاردن

- \*\*المياه المتجددة : 780 م م3 / سنة
- مياه سطحية : 505 م م3 / سنة (55% من نهر اليرموك)
- مياه جوفية : 275 م م3 / سنة

\*\* المياه غير المتجددة: 143 م م3 / سنة

\*\* مياه عالية الملوحة: 50 م م3 / سنة

\*\*مياه مستصلحة : 87 م م3 سنة 2006  
يتوقع أن تصل الى 207 م م3 سنة 2020

من بنود استراتيجية المياه في الأردن :

تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة ليست معدومة الفائدة  
وانما مورداً مائياً يضاف إلى المخزون المائي من أجل إعادة  
الاستعمال في الزراعة غير المقيدة وفي أغراض أخرى غير  
منزلية بما في ذلك تغذية المياه الجوفية وهذا أمر مطلوب  
ومجدي في ضوء المناخ الجاف وشبه الجاف ونصيب الفرد  
المتواضع من موارد المياه العذبة

## خدمات الصرف الصحي

\* خدمات الصرف الصحي تشمل حوالي 60% من مجموع سكان المملكة الاردنية الهاشمية .

\* عدد محطات الصرف الصحي العاملة في المملكة 22 محطة.

\* كمية المياه العادمة التي يتم معالجتها في هذه المحطات تعادل حوالي 107 م<sup>3</sup> مكعب عام 2006 .

\* كمية المياه المعالجة الخارجة من هذه المحطات حوالي 87 م<sup>3</sup> عام 2006 .

# أنواع مياه الصرف الصحي

## \* مياه منزلية

وهي المياه الناتجة عن الاستعمال البشري في المنازل والحمامات والمطابخ والمغاسل ودورات المياه والتي قد تتضمن المخلفات الصناعية السائلة المسموح بتصريفها إلى شبكات الصرف الصحي العامة وفق تعليمات الربط الصادرة عن الجهات الرسمية وتقبلها محطات التنقية المنزلية العاملة في المملكة.

## \*مياه صناعية

المياه الناتجة عن النشاط والإنتاج الصناعي وتقسم الى ثلاثة اقسام:

- المياه الصناعية وتستقبلها محطات التنقية الخاصة بها.
- المياه الصناعية الرابطة على شبكة الصرف الصحي وتستقبلها محطات التنقية كمياه عادمة مختلطة بالمياه المنزلية.
- المياه الصناعية الغير رابطة على الشبكة والتي يتم طرحها الى البيئة بأشكال مختلفة كالطرح في السيول والاوودية.

## أهمية المياه العادمة المستصلحة

■ نظرا لشح المصادر المائية وازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة وزيادة الطلب الزراعي والصناعي على المياه والتطور الاقتصادي والتجاري والسياحي فقد أصبحت الانظار تتجه الى اعتبار مياه الصرف الصحي المستصلحة جزءا من الموازنة المائية لدى الكثير من الدول ومصدر مائي هام يمكن استغلاله في شتى المجالات.

# أهمية استعمال المياه العادمة المستصلحة لأغراض الري:-

- توفير المياه العذبة لأغراض الشرب
- زيادة كمية المياه المخصصة للري (15% مياه معالجة)
- توفير المياه للأغراض الصناعية وتشجيع إعادة تدويرها
- التقليل من كلفة المياه
- حماية البيئة والصحة العامة
- حماية المصادر المائية من التلوث
- زيادة الدخل القومي وتوفير العملة الصعبة
- تغطية جزئية لاحتياجات المملكة من الأعلاف والمنتجات الزراعية
- توفير فرص العمل وتشجيع العمل الجماعي وخدمة المجتمع المحلي
- التقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية (تحتوي على كمية وفيرة من العناصر الغذائية الكبرى الضرورية لنمو المحاصيل مثل والنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم).

# مخاطر استعمال المياه العادمة المستصلحة

تحتوي مياه الصرف الصحي ما نسبته 99.6% من الماء و0.4% من المواد الصلبة العضوية وغير العضوية

\*عندما لا تتمكن محطات المعالجة من ازالة جميع المواد الصلبة العضوية وغير العضوية فان اهم المخاطر هي

■ تراكم العناصر الثقيلة في التربة والنبات ان وجدت في المياه المستصلحة ومنها الزنك والرصاص والكروم والكاديوم والنحاس والحديد .

■ تملح الترب المروية بالمياه العادمة المستصلحة .

■ وجود الجراثيم المسببة للأمراض (كالبكتيريا والفيروسات، ديدان أو بيوض ديدان، وطفيليات) التي تصل الى الحقول وتتمكن من العيش في التربه فترة من الزمن تعتمد على درجات الحرارة والرطوبة .

## متطلبات استخدام المياه العادمة المستصلحة :-

- متابعة كفاءة وحسن أداء محطات التنقية

- رصد ومراقبة نوعية المياه العادمة المستصلحة (فيزيائية ، كيميائية ، بيولوجية وميكروبيولوجية ... إلخ)

- رصد ومراقبة تراكم الاملاح والمعادن الثقيلة في التربة

- رصد ومراقبة النباتات المروية بالمياه العادمة المستصلحة

- استخدام تقنيات الري الحديثة والكفاءة العالية

- تشجيع الدراسات والأبحاث المختلفة في هذا المجال

- تحديد المحاصيل تبعاً لنوعية المياه المستعملة

- المحافظة على الصحة العامة والبيئة بشكل عام

- توفير متطلبات السلامة العامة والصحة المهنية

- التثقيف والتوعية

- حسن الإدارة وتطوير أساليب ومنهجية التعامل مع هذه المياه

- صيانة نظام الري والمحافظة عليه

■ التاكّد من تحضير وتسوية الحقل قبل البدء بالزراعة وخلوه من اماكن منخفضة تجمع او تعمل على تبريك المياه.

■ حسن ادارة نظام الري بحيث تتناسب كمية المياه المتدفقة مع نفاذية التربة .

■ يجب استعمال نظام الري بالتنقيط . لان استعمال الري بواسطة الرشاشات يشكل خطرا على صحة العمال والمجاورين لهذه الحقول لما تحتويه حبات الرذاذ من فيروسات وبكتيريا تنتقل معها عدة مئات من الامتار بواسطة الرياح.

■ يجب ان يرعى دائما هو الكميات الاصلية من المواد والعناصر في التربة قبل استخدام هذه النوعية من المياه في الري.

■ بعض خصائص التربة يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار عند استخدام المياه العادمة المستصلحة في الري واهمها درجة الحموضة والنفاذية .

■ ايقاف استعمال المياه العادمة المستصلحة للري لمدة شهر قبل قطف المحصول لضمان فناء الجراثيم الممرضة .

## • يقتصر استعمال المياه العادمة المستصلحة في الاردن

1. ري المزروعات المقيدة والاعلاف ونباتات الزينة والاشجار الحرجية والنخيل(العقبة) والمسطحات الخضراء تروي حوالي 21الف دونم.

2. الطرح غير المباشر لها في مياه السدود (59م م 3) كسد الملك طلال ووادي شعيب والكفرين تساهم في ري حوالي 91 الف دونم.

3. لغايات التبريد والصناعة/مناجم الفوسفات(5000 م 3 يوميا)

4. الاستعمال في مجال الابحاث العلمية .

- اللجنة الوطنية التنسيقية لإعادة استعمال المياه المعالجة والبيئة
- وزارة المياه والري ( سلطة المياه ، سلطة وادي الأردن )
- وزارة البيئة
- وزارة الصحة
- وزارة الزراعة
- المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي
- إدارة الإقتصاد والتنمية – الديوان الملكي الهاشمي
- الجمعية العلمية الملكية
- الجامعات الأردنية
- إتحاد المزارعين
- القطاع الخاص

# المشاريع الريادية لاستغلال العادمة المستصلحة والتي تشرف عليها وزارة المياه والري

المشروع	المساحة	صفة الاستعمال
وادي موسى	1069	زراعات مقيدة -اعلاف , زينة , اشجار مثمرة وحرجية
جامعة العلوم	600	زراعات مقيدة , اشجار ثمرة ونباتات للابحاث
كفرنجة	500	مراعي خضراء
وادي حسان	120	زرعات مقيدة , اشجار ثمرة وحرجية
البقعة	112	نباتات زينة , نخيل , اشجار ثمرة , مسطحات خضراء ومنتزهات
محطات اربد الكبرى	وادي الاردن	دراسة جدوى اقتصادية لخط المياه لزراعات غير مقيدة
شارع الاردن	75	نباتات وشجيرات زينة

# كمية المياه المعالجة الخارجة من محطات التنقية والكميات المستغلة منها في لاعادة الاستخدام لسنة 2006

اسم المحطة	المياه المعالجة	المياه المستغلة	اسم المحطة	المياه المعالجة	المياه المستغلة
الخربة السمرا	58.775	58.775	وادي العرب	3.516	0
المفرق	0.636	0.636	وادي حسان	0.388	0.388
البقعة	3.800	3.800	تل المنطح	0.098	0
السلط	1.421	1.421	العقبة	4.921	4.921
معان	0.862	0.862	الفحيص	0.577	0.577
الكرك	0.549	0.549	وادي السير	0.892	0.892
كفرنجة	1.058	1.058	وادي موسى	0.631	0.631
مادبا	1.228	1.228	ابونصير	0.808	0.808
الرمثا	1.230	1.230	جرش	1.179	1.179
الاكيدر	1.152	1.152	الجون	0.232	0
الطفيلة	0.333	0.125	اربد	2.235	0
المجموع				86.520	80.232

اعداد الاتفاقيات المبرمة مع المزارعين لاستغلال المياه العادمة المستصلحة  
الخارجة من محطات التنقية وكميات المياه المستغلة لسنة 2006

اسم المحطة	عدد الاتفاقيات	المساحة المزروعة(دونم)	كمية المياه المستغلة (م3/سنة)
الخربة السمرا	28	1809	1980839
المفرق	5	344	376702
البقعة	12	354	387984
السلط	1	16	17520
معان	4	205	224475
الكرك	3	374	300524
كفرنجة	2	71	77519
مادبا	10	757	828720
الرمثا	15	1034	11318
الاكيدر	10	807	883389
الطفيلة	1	115	125713
الشريعة	15	174	190669
	106	6060	5405312

# العناية الشخصية و الصحية لاستعمال المياه العادمة المستصلحة في الزراعة

- تخصيص ملابس خاصة تلبس عند العمل بالمياه العادمة المستصلحة  
والري
- غسل الوجه واليدين او اخذ حماما بالصابون والماء العذب بعد ملامسه  
او العمل بالمياه العادمة المستصلحة
- تجنب ملامسه المياه العادمة المستصلحة للقم والعيون
- تجنب تعريض الجروح المفتوحة للمياه العادمة المستصلحة ، والتأكد من  
حمايه ووقايه هذه الجروح .
- تقليل الملامسه المباشرة للمياه العادمة المستصلحة عن طريق
  - لبس الاحذيه (الجزمات) المطاطيه عند العمل
  - لبس كفوف مطاطيه

- عدم الشرب او غسيل الصحون او الطبخ او شطف البيت
- عدم السماح للحيوانات ان تشرب منها
- عدم السماح للاطفال للعب بالطين الناتج عن الري بها.
- عدم رش المياه العادمة المستصلحة لانه يمكن ان تستنشق الرذاذ الناتج عنها.
- عدم ترك جداول او برك راكدة من هذه المياه .

# ان المياه العادمة المستصلحة ليست كمياه الشرب ولكنها امنه اذا ما تعاملنا معها بالشكل السليم ولغاياتها المحددة

- المعالجة الجيدة والفعالة للمياه العادمة المستصلحة والمراقبة المستمرة لنوعيتها والتأكد من خلوها من الجراثيم الممرضة
- عدم زراعة الخضار الورقية والنباتات الزاحفة التي تؤكل نيئة
- اجراء فحوصات صحية دوريه لمستعملي العادمة المستصلحة من المزارعين للتأكد من عدم اصابتهم .

# دور وزارة الزراعة و المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي

■ تولى وزارة الزراعة و المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا اهتماما بموضوع الاستخدام السليم والأمن لمياه الصرف الصحي المستصلحة للأغراض الإنتاجية ضمن برنامج بحثي متكامل يتم العمل به من خلال المشاريع البحثية المختلفة ضمن الخطة الخمسية الحالية وكذلك في نطاق الخطة الخمسية القادمة.

■ إعداد قاعدة بيانات عن كمية ونوعية واستخدام المياه ذات النوعية المتدنية في المملكة

■ تدريب الكوادر وتأهيلها في مجال إدارة واستخدام مياه الصرف الصحي المستصلحة

■ رفع مستوى وعي المزارعين فيما يتعلق بآلية التعامل مع مياه

# مراقبة وتقييم تأثير أشجار ومحصول الزيتون المروى بمياه الصرف الصحي المستصلحة في خربة السمرا وأثرها على البيئة

## أهداف الدراسة

مراقبة الأثر البيئي لاستخدام مياه الصرف الصحي المستصلحة في ري أشجار الزيتون ومقارنتها بتلك المروية بالمياه العذبة.  
مراقبة أشجار الزيتون المختارة لملاحظة التأثيرات الإيجابية او السلبية عليها خلال الموسم.

# استخدام نظام أحواض الأراضي الرطبة في تحسين نوعية مياه الصرف الصحي المستصلحة

## الهدف الرئيسي

دراسة كفاءه نظام الأحواض الرطبه في تحسين نوعيه مياه الصرف الصحي المستصلحة بزراعة نباتي القصب والتيل.

## الاهداف الفرعية

تتضمن الاهداف الفرعية على دراسة تاثير الصنف النباتي ودراسة تاثير درجة الحرارة على نوعية المياه الخارجة من النظام.

# استخدام مياه الصرف الصحي المستصلحة في زراعة الأشجار الحرجية لإنتاج الخشب

- الأهداف
- تحديد أصناف الكينا الملائمة للزراعة تحت ظروف الري بمياه الصرف الصحي المستصلحة.
- حساب الاحتياجات المائية للأصناف المختارة.
- تقييم الأثر البيئي للري بمياه المستصلحة.
- تقييم الجدوى الاقتصادية لزراعة الكينا لإنتاج الخشب تحت ظروف الري بمياه الصرف الصحي المستصلحة.
- نقل تكنولوجيا زراعة أشجار الكينا لإنتاج الخشب إلى المزارعين كمحصول بديل.

# أثر استخدام مياه الصرف الصحي المستصلحة على نمو وإنتاجية المحاصيل العلفية وعلى خواص التربة

الهدف العام

زيادة الإنتاج المحلي من الأعلاف الخضراء من خلال إدخال زراعات قادرة على الاستفادة من الموارد المحدودة وبكفاءة عالية

الأهداف الفرعية

- دراسة أثر الري بمياه الصرف الصحي المستصلحة على إنتاجية المحصول (كما، ونوعاً)

2- دراسة أثر الري بالمياه المستصلحة على خواص التربة.

3- أثر إستهلاك الأعلاف المروية بالمياه المستصلحة على صحة الحيوان.

# استخدام مياه الصرف الصحي المستصلحة في إنتاج نباتات الزينة والزهور

- الأهداف ...
- دراسة الأثر البيئي على التربة والنبات.
- دراسة الإنتاج ومواصفات نوعية أزهار القطف (الجوري، القرنفل، المنتور، ليليوم، جلاديولا).



محاصيل حقلية / محطة وادي موسى



ازهار ، اشجار حرجيه / محطة تنقية وادي موسى



اشتال زيتون / محطة تنقية البقعه



ازهار / محطة تنقية البقعه



اشجار زيتون / محطة تنقية البقعه



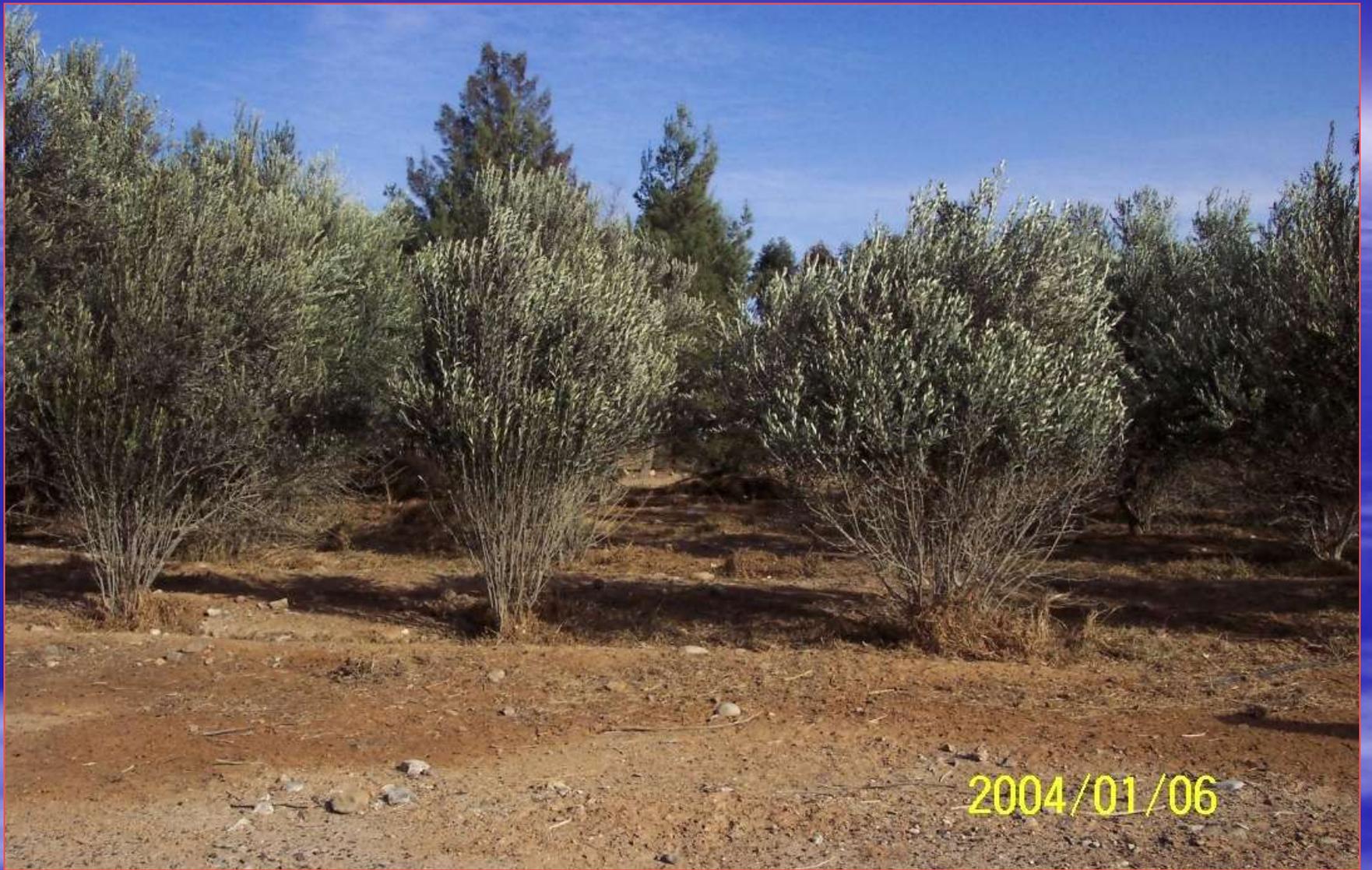
زيتون / محطة تنقية الخربه السمرا



بيوت بلاستيكيه ( ازهار ) / محطة تنقيه الرمثا



محصول الذره / محطة تنقية الرمثا



اشجار زيتون / محطة تنقية معان



اشتال النخيل / محطة تنقية العقبة

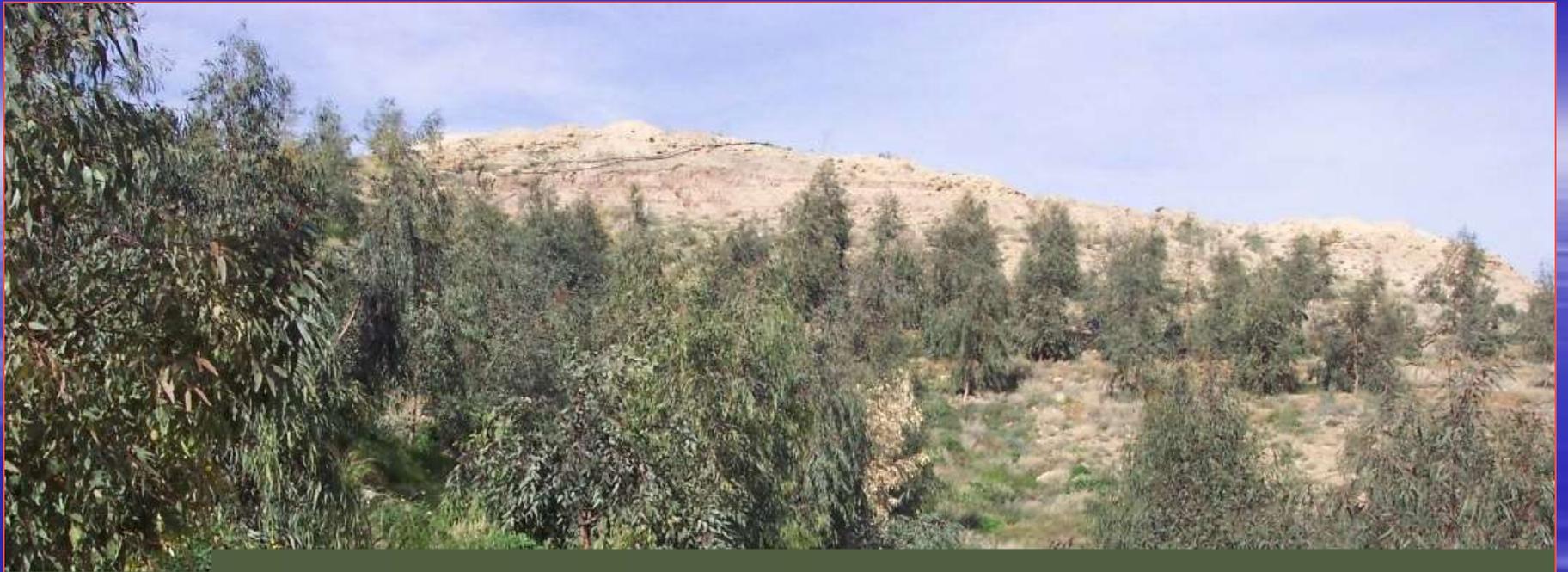


2004/01/06

اشجار النخيل / محطة تنقية العقبة



اشجار زيتون / محطة تنقية الكرك



مشروع غابة الرصيص / محطة تنقية الكرك



اشجار نخيل / محطة تنقية الطفيله

شَاكِرًا لَكُمْ لِحَسَنِ الْإِسْتِمَاعِ