جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

الدورة التدريبية القومية
في مجال
تطبيقات أنظمة الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التعداد الزراعي

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى
طرابلس 21-1999/11/25

الخرطوم — ديسمبر (كانون أول) 1999

E.Mail: aoad @ sudanmail.net : بريد الكتروني ـ Telex:22554 AOAD SD : تلكس ـ Postal Code:11113 الرمز البريدي ـ Khartoum ـ Al ـ Amarat ـ St. No.(7) جمهورية السودان ـ الخرطوم ـ العمارات شارع (7)
P.O. Box: 474 : ص.ب ـ Telephones: (249-11-) 472176 ـ 472183 : تلفونات ـ Fax : (249-11-) 471402 ـ فاكس : Cable: AOAD Khartoum ـ برقيا : أوياد الخرطوم

الندوة العربية للتنمية الزراعية
الخرطوم - ديسمبر (كانون أول) 1999
الرقم الكودي XG-P/34-00929
AC630.2112
aoad

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

الدورة التدريبية القومية
في مجال
تطبيقات أنظمة الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التعداد الزراعي

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى
طرابلس 21-1999/11/25

الخرطوم — ديسمبر (كانون أول) 1999

جمهورية السودان ـ الخرطوم ـ العمارات شارع (7) ـ الرمز البريدي 11111 ـ Postal Code: 11111 ـ Khartoum ـ Al ـ Amarat ـ St. No. (7)
برقياً: أوادا الخرطوم ـ Cable: AOAD Khartoum ـ فاكس: 471402 (249-11) ـ Fax: (249-11) 472176 ـ 472183 :تلفونات ـ Telephones: (249-11) 472176 ـ 472183 ـ ص.ب: 474 ـ P.O. Box: 474
E.Mail: aoad @ sudanmail.net :بريد الكتروني ـ Telex: 22554 AOAD SD :تلكس

تقديـــم

تقديم

حرصت المُنظَّمة العربية للتنمية الزراعية على مُواكبة التطوُّرات المُتسارعة والمُستحدثة في تقنية المعلومات، وإتاحة هذه التقنية بأحدث الأساليب للدول العربية، من خلال إنشاء وتصميم قواعد المعلومات المُتخصِّصة، وإنجاز العديد من الأنشطة الدراسية والبحثية، وإقامة الدورات التدريبية للكوادر الفنِّـية العربية العاملة في هذا المجال، وعقد الندوات واللقاءات على كافة المُستويات القومية والإقليمية والقطرية، إيماناً منها بضرورة مُواكبة ومسايرة التطوُّرات المُتزايدة بإضطراد فيما يتصلُ بالتكنولوجيا عامة وتقانات تنمية وتطوير القطاع الزراعي تحقيقاً للتنمية في الوطن العربي بصفة خاصَّة.

وفي خضم المُستجدات والمُتغيِّرات الإقليمية والدولية المُصاحبة للثورة المعلوماتية الهائلة التي شملت كافة مناحي وأوجه الحياة سواء السياسية أو الإقتصادية أو الإجتماعية أو الثقافية، وما حملته معها من تقنيات ساهمت في تيسير وتجاوز الكثير من الصعاب والمشاكل التي كانت تواجه البشرية وتقليلها للجهد والوقت والمال. ومن بين أهم مُعطيات الثورة المعلوماتية، تقنية الإستشعار عن بُعد وما شهدته تطبيقاتها من تطوُّر مُتسارع، وبخاصة في مجالات الدراسات الجيولوجية والزراعية وإستخدامات الأراضي ودراسات الإرصاد الجوية والمُسطَّحات المائية هذا إلى جانب إستخدامها فيما يتعلق بالإحصاءآت والتعدادات المختلفة لاسيما في المجال الزراعي، وأصبحت تُمثِّـل في كثير من الأحيان المصدر الرئيسي للمعلومات والبيانات العلمية والتنموية، وإنتشرت المراكز الخاصة بهذه التقنية في أنحاء المعمورة والدول العربية، بُغية الإستفادة من الخدمات التي يُقدِّمها الإستشعار عن بُعد في كافة المجالات.

ومُواصلةً لجهودها في هذا المجال، عقدت المُنظَّمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع المركز الليبي للإستشعار عن بُعد وعلوم الفضاء بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العُظمى، هذه الدورة في مدينة طرابلس خلال الفترة من الواحد والعشرين إلى الخامس والعشرين من شهر نوفمبر (تشرين الثاني) 1999، بهدف تزويد الكوادر الفنية العربية بالمعارف النظرية والعملية فيما يتعلَّق بنُظُم الإستشعار عن بُعد وأساليب إقتناء البيانات التي تنتجها هذه النظم وطُرق مُعالجتها وتفسيرها وإستخدامها، والتعريف

بتطبيقات نظم الإستشعار عن بُعد في التعداد الزراعي، وإجراء التدريبات الميدانية على ربط المعلومات الحقلية بالمعلومات المُستنبطة من الصُور الفضائية.

وفي إطار ما تحقَّق للدورة من نجاح، فإن المنظمة لا يسعها إلا أن تتقدم بالشكر والتقدير للجماهيرية العربية الليبية الإشتراكية العُظمى رئيساً وحُكُومةً وشعباً لإستضافتها فعاليات هذه الدورة، وعلى ما ظلَّت تُقدِّمه من دعمٍ مُقدَّرٍ ومُتواصلٍ للعمل العربي المُشترك والدفاع عن مُكتسبات الوطن العربي في كافة المحافل. وشكرنا الجزيل نتقدَّم به إلى معالي الدكتور على يُوسُف جُمعة أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة بالجماهيرية على تفضُّله برعاية أعمال هذه الدورة وتوجيهاته السديدة والتسهيلات الكبيرة التي تم تقديمها، والتقدير والعرفان للمركز الليبي للإستشعار عن بُعد وعلوم الفضاء بليبيا، على تعاونه الصادق مع المُنظَّمة في تنفيذ هذه الدورة وعرضه خبراته المُميَّزة في هذا المجال مما كان له عظيم الأثر في النجاح الذي تحقَّق.

والشُكر موصول لمُمثلي الدول العربية المُشاركة في الدورة، على أمل الإستفادة بما تلقُّوه من تدريبات ونقله إلى إخوانهم والعمل سوياً لدفع عجلة التنمية الزراعية بأقطارهم، مما ينعكس على التنمية في وطننا العربي الكبير

والله نسأله التوفيق ،،،

المدير العام

الدكتور يحيى بكور

المحتويات

المحتويات

	رقم الصفحة
تقديم	أ
المحتويات	ج
المحاضرات	
- التعداد الزراعي العام بالجماهيرية العظمى	1
ـ إستخدام تطبيقات تقانات الإستشعار عن بُعد في المجالات الزراعية .	20
ـ أنواع المستشعرات الفضائية وخصائص كل منها	37
ـ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وإستخدامها في حصر وتقويم الموارد الزراعية .	72
ـ إستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تصنيف الغطاء النباتي والغابي .	104
ـ تطبيق قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تخريط الاراضي ومراقبة التصحر .	121
ـ استخدامات الإستشعار عن بعد في تقدير الإنتاج الحيواني .	135
ـ استخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مجال المياه .	153
. ملاحق	163
ـ تطبيقات عملية للتعرف علي برمجيات نظم المعلومات GIS الجغرافية واستخدامها في حصر وتقدير الموارد الزراعية	164
ـ تطبيق عملي في مجال إستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في معالجة المعطيات الفضائية لحصر الموارد الزراعية .	170
ـ استخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مجال الموارد المائية	172
ـ تطبيق عملي ميداني في منطقة محددة "منطقة عين زاره والهضبة الخضراء بطرابلس" على إستخدامات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية "GIS" .	173
ـ إستخدامات الإستشعار عن بعد في تقدير الإنتاج الحيواني .	174
ـ تطبيق قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تخريط الأراضي ومراقبة التصحر .	181
ـ تطبيق عملي في إستخدام تقنية الإستشعار عن بعد في دراسة وتقييم الغابات بمنطقة سهل جفارة .	182
ـ كلمة الدكتور / عبد القادر الرابطي	183
ـ كلمة الدكتور / يحي بكور	186
ـ كلمة المهندس / الهادي قشوط	190
ـ أسماء المشاركين	193

المحاضرات

التعداد الزراعي العام بالجماهيرية العظمي

التعداد الزراعي العام
بالجماهيرية العظمى

إعداد :
بشير الصادق شعبه
خبير احصاءات عامة
الادارة العامة للاحصاء
بالهيئة الوطنية للمعلومات والتواثيق

يتركز موضوع التعداد الزراعي علي عدة محاور تتمثل في مراحل التعداد ، اهميته ، وأهدافه ، أهم التعاريف والمصطلحات ، اطار التعداد ، واستمارة التعداد ، ونتائج التعداد.

أولاً : المراحل التي يمر بها التعداد الزراعي

التعداد الزراعي عملية احصائية لا يتأتى القيام بها إلا مرة واحدة كل عشر سنوات أو نحو ذلك ، نظراً لما يتطلبه القيام بهذه العملية ذات الطابع الوطني من مبالغ طائلة للانفاق عليها ، إضافة إلى ما تحتاجه ايضاً من إمكانيات أخرى كثيرة وعديدة ، حيث يتطلب الأمر الاستعانة بعدد كبير من الموظفين الذين سيشاركون في جميع مراحل التعداد، سواء كانت مرحلة الاعداد له والتحضير بعد تدريبهم على مختلف العمليات والخطوات التي يمر بها التعداد ، هذا إلى جانب إعداد إستمارة التعداد والوثائق الأخرى المتعلقة بالموضوع ، والذي يتطلب الأمر قبل وضعها في شكلها النهائي عرضها على الجهات الرسمية ذات العلاقة لدراستها وابداء الرأي حولها باعتبارها الجهات المستفيدة من هذا التعداد ، ثم القيام بتقدير للاحتياجات المطلوبة من مطبوعات وطباعتها واعداد الكميات المطلوبة منها وتقدير موازنة التعداد واستصدار بعض القرارات التنفيذية المتعلقة بالموضوع.

يلي ذلك جمع المعلومات من الحائزين الزراعيين عن طريق المقابلة الشخصية والتي سيشترك فيها عدد كبير من الموظفين في جميع مناطق وقرى الجماهيرية بعد أن يكون قد تم تدريبهم لهذا الغرض - أما المرحلة التالية فهي تجهيز البيانات التي جمعت في إستمارة التعداد الزراعي واستخلاص النتائج الأولية للتعداد والتي عادة ما يتم تجهيزها يدوياً بعد الانتهاء مباشرة من العملية الميدانية ، يلي ذلك مرحلة تجهيز النتائج النهائية للتعداد التي يستخدم في إستخلاصها الحاسب الآلي، وهذه العملية تتطلب إعداد الرموز

الاحصائية اللازمة لترميز البيانات الواردة بالاستمارة هذا إلى جانب إعداد مشروع الجدولة للنتائج النهائية.

هذه كلها أعمال تتطلب وقتاً طويلاً لإنجازها ولهذه العوامل مجتمعة رأت الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق أن تتضمن إستمارة التعداد الكثير من البيانات التي تهم هذا القطاع الحيوي الهام الذي توليه الجماهيرية العظمى أهمية خاصة حيث أنه يعتبر حالياً من أهم القطاعات الاقتصادية بعد قطاع النفط.

يعتبر التعداد الزراعي من العمليات الاحصائية الكبيرة ذات الطابع الوطني التي تقوم بها الدولة كل عشر سنوات أو نحو ذلك. ونظراً لضخامة العمل في هذا المشروع فإن تنفيذه على الطبيعة يتطلب توفير إمكانيات مادية وبشرية قد لا تتوفر دائماً بالقدر الكافي على فترات أقصر من ذلك. وقد أجريت في ليبيا حتى الآن ثلاث تعدادات زراعية أولها كان في عام 1960. وقد إستند في إعداده على ما توفر من بيانات حول الحائزين الزراعيين عن طريق ما كان يسمى بمشايخ القبائل ونتيجة لعدم توفر إطار إحصائي سليم آنذاك فإن البيانات التي توفرت عن طريق هذا التعداد كانت محدودة للغاية وبها قصور كبير. ثم جاء التعداد الثاني في عام 1994 وهو أفضل بكثير من التعداد السابق له ، حيث توفرت له إمكانيات مادية وفنية أفضل واستخدم في إجرائة لأول مرة إطار إحصائي تم الحصول عليه عن طريق التعداد العام للسكان الذي أجرى في عام 1973 حيث تضمنت استمارة هذا التعداد أسئلة عن مهنة الفرد ونشاطه الاقتصادي وحالته العملية. وإستناداً إلى هذه البيانات تم مبدئياً حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية من خلال نقل هذه البيانات إلى إستمارة خاصة حيث استوفيت عن كل فرد بيانات عن حيازته الزراعية هل هي بأرض أو بدون أرض – وهل الحيازة مروية أو بعلية ومساحتها الإجمالية.

وأهم الأشجار المثمرة وما يملكه من حيوانات أو مداجن أو دجاج أو خلايا نحل أو أشجار «الرشيق» إلى جانب عنوان الحائز ومكان إقامته. وباستخدام هذه الاستمارة الخاصة تتم زيارة كل حائز زراعي من أجل إستيفاء ما ورد من أسئلة في إستمارة التعداد الزراعي. أما آخر تعداد زراعي فقد أجرى عام 1987 باستخدام الاطار الذي توفرت بياناته عن طريق التعداد العام للسكان لعام 1984 بعد تحديثها ميدانياً. وقد اتبع في إجرائه نفس الاسلوب الذي استخدم في تعداد عام 1974. وكان من المتوقع أن يجري التعداد الزراعي الرابع في عام 1997 باستخدام ما توفر من بيانات من التعداد العام

للسكان لعام 1995 حول الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية.

إلا أنه لظروف خارجة عن الإرادة لم تتمكن الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق من القيام لهذا التعداد رغم أن كل الوثائق والمطبوعات والاستمارات المتعلقة بهذا التعداد قد تم إعدادها وطبعت الكميات اللازمة منها.

ثانياً : أهمية وأهداف التعداد :

لا حاجة للتأكيد على أهمية الاحصاءات الزراعية في وضع خطط وبرامج التحول الزراعي ومتابعتها وتقييمها. فهذه الخطط تهدف أساساً إلى زيادة القدرة الإنتاجية في قطاع الزراعة من أجل الوصول إلى تحقيق الإكتفاء الذاتي من الحاصلات الزراعية، وفي الوقت نفسه تحسين الأحوال المعيشية للسكان الذين يعتمدون في معيشتهم على الزراعة. ومن الأمورالمسلم بها أنه لا يمكن وضع خطط تحول سليمة بدون توفر بيانات إحصائية دقيقة وكاملة. ونجد اليوم أن عدداً كبيراً من بلدان العالم التي تسعى لتحقيق التنمية الزراعية توجه عناية خاصة لوضع برامج متكاملة لتوفير الاحصاءات الزراعية وتحسينها – ويمثل التعداد الزراعي حجر الزاوية في هذه البرامج.

وهي عبارة عن عملية حصر شامل لجميع الحيازات الزراعية القائمة وقت إجراء التعداد والواقعة داخل حدود الجاهيرية سواء أكانت هذه الحيازات بأرض أو بدون أرض بصرف النظر عن حجمها أو من يقوم بتشغيلها. ويدخل ضمن نطاق هذه العملية أيضاً الحيازات أو المشاريع الزراعية المشتركة بين الدولة والهيئات غير الليبية وكذلك الحيازات التي تقوم الدولة لتشغيلها بصفة مباشرة.

- ونظراً لتشعب عملية التعداد فإن البيانات الإحصائية التي يتم جمعها في مثل هذه التعدادات عادة ما تكون مقتصرة على الخصائص الاساسية للهيكل الزراعي ومكوناته – وهي الخصائص التي لا تتغير كثيراً من سنة إلى أخرى. على أية حال فإن التعداد الزراعي يهدف إلى توفير بيانات إحصائية واقعة عن عدد الحيازات الزراعية أي الوحدات التي تقوم بالإنتاج الزراعي من حيث مساحتها وخصائص الحائزين القائمين على تشغيلها واسلوب إنتفاعهم بالأراضي الزراعية وأعمارهم وعدد أفراد أسرهم هذا بالإضافة إلى بعض المعلومات عن أهم المحاصيل الزراعية وعدد الأشجار والحيوانات وعناصر الإنتاج الأخرى من يد عاملة والآت ومبان وما شابه ذلك.

ولا ينظر إلى التعداد الزراعي على أنه وحده الكفيل بتوفير كافة البيانات الاحصائية

اللازمة لعملية التخطيط الزراعي – بل هناك احصاءات أخرى عن الظواهر التي تتغير من سنة إلى أخرى والتي لابد من أن يوجه إليها إهتمام خاص. وهذه الاحصاءات التي يطلق عليها الاحصاءات الزراعية الجارية هي الوسيلة التي يمكن عن طريقها أن تستكمل الصورة التي يعطيها التعداد الزراعي وتبين الاتجاهات والتغيرات السنوية في قطاع الزراعة – وهذا النوع من الاحصاءات لاغنى عنه إذا ما أريد الاستفادة من البيانات التي يتم جمعها في التعداد الزراعي.

بالاضافة إلى ما يوفره التعداد الزراعي من بيانات أساسية عن الهيكل الزراعي في تاريخ معين فإنه يوفر أيضاً القاعدة التي يمكن أن يستند إليها في تصميم البحوث الاحصائية السنوية والدورية – في قطاع الزراعة – لسنوات ما بعد التعداد.

وفي هذا النطاق تجدر الإشارة إلى أن التعداد الزراعي القادم يعتبر رابع تعداد من نوعه حيث جرى أول تعداد زراعي في الجماهيرية عام 1960 أفرنجي وقامت به آنذاك أمانة الاستصلاح الزراعي. أما التعداد الزراعي الثاني فقد قامت به مصلحة الاحصاء والتعداد «سابقاً» خلال عام 1974 أفرنجي – وهكذا الأمر بالنسبة للتعداد الزراعي الثالث والذي أجرى عام 1987 أفرنجي.

ثالثاً : التعاريف والمصطلحات المستخدمة في التعداد :

وحدة العد في التعداد الزراعي :

وحدة العد في التعداد الزراعي هي الحيازة الزراعية و تؤخذ بياناتها من الحائز الزراعي أو من مدير المشروع الزراعي.

الفترة التي أخذت عنها بيانات التعداد الزراعي في جميع التعدادات الزراعية السابقة بالنسبة للحيازات الزراعية بأرض كانت عن الموسم الزراعي الذي يبدأ عادة في أول شهر التمور (اكتوبر) وينتهي بنهاية شهر الفاتح (سبتمبر) من السنة التي تلي السنة السابقة للتعداد ، أما فيما يتعلق بالحيازات الزراعية بدون أرض حيث تم أخذ البيانات عن العدد الذي يملكه الفرد يوم الزيارة ، وأخذت بيانات أخرى من الأعداد والانتاج لسنة كاملة تمثل السنة السابقة ليوم الزيارة.

الحيازة الزراعية :

الحيازة الزراعية هي وحدة إنتاج تتكون إما من أرض تستثمر كلياً أو جزئياً في

الإنتاج الزراعي النباتي أو من عدد من الحيوانات أو من الدواجن أو من خلايا النحل تربى بقصد الاستفادة من منتجاتها كاللحم واللبن ومشتقاته والصوف والجلود والبيض والعسل أو غير ذلك، أو عدد من الأشجار المثمرة القائمة على أرض الغير «رشيق» أو خليطاً من الأرض والحيوانات والدواجن وخلايا النحل وأشجار الرشيق، وتدار الحيازة إدارة واحدة كوحدة اقتصادية مستقلة، والمقصود بالادارة الواحدة أن يقوم بها فرد بمفرده أو أسرة أو بالاشتراك بين مجموعة من الافراد أو الأسر أو تقوم بها شخصية اعتبارية مثل شركة أو جمعية تعاونية أو هيئة دينية أو تديرها هيئة تابعة للدولة.

وقد تكون الحيازة الزراعية بأرض مكونة من قطعة واحدة من الأرض الزراعية متصلة أو من عدة قطع منفصلة. فإذا كانت القطع التي تتكون منها الحيازة منفصلة يجب أن تقع في فرع بلدي واحد لكي تعتبر حيازة واحدة. أما إذا وقعت بعض القطع في فرع بلدي وبعضها الآخر في فرع بلدي اخر اعتبر كل جزء يقع في فرع بلدي حيازة مستقلة، وبذلك يكون للحائز في مثل هذه الحالة أكثر من حيازة واحدة.

هذا و قد يكون لبعض الحيازات مساحة قليلة جداً من الأرض كما في حالة حيازات الحيوانات أو المداجن أو المناحل بحيث لا تشكل الأرض فيها عناصر الانتاج كما قد توجد حيازات بلا أرض أصلاً كما في حالة حيازات أشجار «الرشيق» التي يديرها أشخاص ليس لهم أي حق في استعمال واستخدام الارض التي تقع فيها هذه الاشجار.

ويجب الانتباه إلى أن الوحدات الانتاجية التي ينحصر نشاطها في تربية الحيوانات للاستفادة من منتجاتها و لاغراض أخرى مثل تربية الخيل للفروسية فإن مثل هذه الوحدات الانتاجية لا تعتبر حيازات زراعية لأن هذه الأنشطة تقع خارج نطاق التعداد الزراعي.

وينطبق ذلك أيضاً على وحدات إنتاج أشجار الغابات أو تقطيع الأخشاب كما ينطبق على صيد الاسماك والصيد البري والخدمات الزراعية فكلها لا تدخل ضن نطاق التعداد الزراعي وعلى ذلك فإنها لا تعتبر حيازات زاعية، كما لا تعتبر حيازات زراعية ايضاً الحدائق العامة والمنتزهات والأماكن الاثرية وأراضي الاضرحة والمقابر والحدائق الخاصة داخل أسوار المدارس أو الجامعات أو المعاهد العليا والمساجد والمستشفيات والمستوصفات ودور الرعايا والمصانع والمصارف والأسواق والموانئ والفنادق والمطارات والمباني السكنية كالمنازل وغيرها ولو كانت تحتوي على أشجار مثمرة أو محاصيل مؤقتة أو خضروات سواء للإستهلاك الفردي أو للاسرة أو لبيع البعض من إنتاجها.

وتجدر الإشارة إلى أنه لا يدخل ضمن نطاق التعداد الزراعي جميع الحيوانات الموجودة وقت إجراء التعداد في حظائر بقصد البيع أو الربح سواء كانت هذه الحظائر تابعة لشركة المواشي واللحوم مثلاً أو الافراد كما لا يدخل ضمن نطاق التعداد الزراعي الحيوانات الموجودة لدى الافراد والتي يكون شراؤها وتواجدها قد تم لاغراض مناسبة خاصة أو عامة.

وفي جميع الأحوال فإن الحيوانات التي يشملها التعداد الزراعي هي التي يملكها الحائز بقصد التربية والاستفادة من منتجاتها.

الحائز الزراعي :

يعرف الحائز لأغراض التعداد بأنه الفرد الذي تقع عليه مسئولية تشغيل الحيازة الزراعية (نباتية أو حيوانية) ويتحمل المسئولية الفنية في تشغيل الحيازة كما يتحمل المسئولية الاقتصادية كاملة أو يقتسمها مع الآخرين. وفي حالة إقتسام المسئولية الاقتصادية لتشغيل الحيازة بين أكثر من فرد واحد (كشركاء) ليسوا من أسرة معيشية واحدة فإن كل منهم يعتبر حائزاً زراعياً.

أما الأراضي التي تستثمر لصالح المساجد والهيئات الخيرية ومزارع الدولة ويتقاضى المشتغلون فيها أجوراً نقدية أو عينية محددة أو يقومون بالخدمة تطوعاً فتعتبر هذه الأراضي حيازة ، واحدة والحائز فيها فرد إعتباري وتؤخذ البيانات في مثل هذه الحالات من الفرد المسئول عن إدارة الحيازة (المدير).

مدير الحيازة الزراعية أو مدير المشروع الزراعي (أرض أو حيوان) :

هو الفرد الذي يأخذ أجراً لقاء مسئوليته عن إتخاذ القرارات اليومية والإشراف على الآخرين في تنفيذ القرارات الخاصة بتشغيل حيازة زراعية (نباتية أو حيوانية). وتشمل واجباته إتخاذ القرارات الجارية اللازمة لتشغيل الحيازة ولا يشارك في عائد إنتاج الحيازة وتؤخذ منه كافة البيانات الخاصة بالحيازة الزراعية المسئول عنها.

ويوجد المدير في الحالات الآتية :

أ) في الحيازة العائد إنتاجها إلى شخصيات إعتبارية كالمزارع والمشاريع الزراعية للدولة وأوقاف المساجد، وغير ذلك.

ب) في الحيازات العائد إنتاجها إلى شركات وهي نادرة وعادة مايضع صاحب الحيازة المنوه عنه في (أ) و (ب) خطة إستثمار الأرض ويقوم المدير بتنفيذها. وبالرغم من أن المدير لا يعتبر حائزاً إلا أنه تستوفى منه بيانات الحيازة التي يتولى إدارتها.

الشركاء :

تبين من بيانات التعداد الزراعي السابق وكذلك من بيانات حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية التي تم جمعها من قبل الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق أثناء قيامها بعملية التعداد العام للسكان لعام 1995 إفرنجي أن الحيازات التي بها شركاء ليسوا من أسرة واحدة على درجة من الأهمية. ولذلك قامت الهيئة الوطنية للمعلومات بتحديد دقيق في تعريف هؤلاء الشركاء. ويجب على جميع موظفي ميدان التعداد الزراعي لعام 1998 إفرنجي التقيد به وتنفيذه.

ووفقاً لهذا التعريف هناك نوعان من الشركاء :

أ) الشـــريك المسئـــول عن تشغيل حيـازة الأرض المشتركة : وهو الشخص الذي أوكلت إليه مهمة الإشـــراف وتسيير شـئون الحيـــازة ، حيث غالباً ما يكـــون هذا الشـــريك قريباً من موقـع أرض الحيازة ومتفق معه من بقية الشركاء علي القيام بهذه المهمة، فهو الذي يقـوم بشـــراء البذار ومستلزمات الإنتاج الأخـري وبيع المحاصيل ودفع الأجور .. الخ.

ب) الشريك الذي لا يدير وهو غالباً مايكون إما بعيداً عن أرض الحيازة أو لديه أعمال ومهام أخر تمنعه من آداء هذا العمل.

الأسرة :

ورد في التعداد العام للسكان التعريف الآتي للأسرة : الأسرة إما أن تكون مكونة من شخص واحد ينفق على نفسه في أكله وملبسه وغير ذلك من حاجياته الأخرى ويكون مستقلاً عن الأشخاص الآخرين، ويسمى مثل هذا الشخص في مفهوم التعداد (أسرة فردية) وإما أن تكون الأسرة مكونة من عدة أشخاص يسكنون معاً تحت سقف واحد ويعيشون معيشة واحدة حتى ولو لم تربطهم صلة القرابة أوالدين أو اللغة مادامو قد اتفقوا على ترتيب خاص موحد للنفقة على مأكلهم ومستلزمات حياتهم الضرورية.

المهنة الرئيسية للفرد :

أ) مزارع : هو الشخص المتفرغ للأعمال الزراعية طول الوقت أو معظم الوقت سواء كان هذا الشخص يعمل في المزرعة أو في الانتاج الزراعي من حيث المشاركة في العمل مباشرة كالحرث والبذار وجني المحصول والتسميد وتشغيل المولدات ونقل محصول المزرعة لتسويقه وخلافه، أو أنه يشرف إشرافاً مباشراً على العمالة وتوجيههم وتسيير دفة العمل بالمزرعة دون المساهمة المباشرة في العمل الزراعي.

ب) غير مزارع : هو الفرد الذي يعمل في مجال آخر أو قطاع آخر ويقضي معظم وقته في عمل غير زراعي ولكنه يؤدي الأعمال الزراعية الموسمية خلال وقت فراغه سواء كان بمفرده أو بالإشتراك مع أفراد أسرته ويشمل ذلك تربية الحيوانات أو الدواجن أو إدارة المداجن الحديثة أو يسهم في النشاط الزراعي طوال العام في فترات فراغه.

العمال الزراعيون وعمال تربية الحيوانات (العمال المستديمون والعمال المؤقتين) :

العمال الزراعيون وعمال تربية الحيوانات هم أولئك الأشخاص الذي يقومون بأعمال مختلفة في زراعة المحاصيل الحقلية والخضروات وجمع المحاصيل وجني الثمار وتربية الحيوانات ويساعدون بصورة عامة في القيام بالأعمال الحقلية والخضروات وجمع المحاصيل وجني الثمار البسيطة في المزرعة.

ويصنف العمال الزراعيون وعمال تربية الحيوانات إلى عمال مستديمين وعمال مؤقتين.

ويعرف العامل الزراعي المستديم بأنه الشخص الذي يستفاد من خدماته في الأعمال الزراعية للحيازة على أساس دائم أو بصورة منتظمة خلال السنة الزراعية. وللتمييز بين العامل المستديم والعامل المؤقت يمكن إعتبار العامل مستديماً إذا كان يستفاد من خدماته في الزراعة لمدة ستة أشهر متصلة فأكثر ومع هذا فقد يكون العامل مستديماً حتى ولو عمل لمدة أقصر من ذلك لإعتبارات كثيرة.

أما العامل الزراعي المؤقت فهو الذي لا يتوقع منه أن يعمل بصورة منتظمة ودائمة ولكنه يستخدم لعمل محدد ولفترة قصيرة – فالمواسم الزراعية غالباً تحتاج إلى عماله مؤقته لفترة محددة أي فترة الموسم.

المزرعة المشتركة :

تتعاقد الدولة مع هيئة من الهيئات غيرالليبية لتستصلح أرضاً وتنشئ فيها مجموعة مزارع تديرها لفترة من الزمن ثم تسليمها إلى الدولة بعد أن تقوم بتدريب العناصر اللازمة من الليبيين لتشغيلها.

المزرعة العائدة للدولة :

هي حيازة زراعية تعود بكاملها للدولة. فهي التي تقوم على تشغيلها بواسطة موظفين إداريين وفنيين وهي التي تتصرف بإنتاجها، وقد تكون الحيازة العائدة للدولة أرضاً أو أشجار وقف كانت عائدة للمساجد والأوقاف وآلت إلى الدولة أو مدجنة حديثة أو مشروع تربية أبقار أو إبل أو أغنام أو منحل إلخ...

مشاريع الاستيطان الزراعي :

تستصلح الدولة أراضي وتقسمها إلى مزارع صغيرة تقوم بتشغيلها فترة من الزمن ثم تخصصها للأفراد عندما تكون هذه المزارع جاهزة للاستخدام أثناء فترة الاستصلاح أو قبلها فتعد تابعة للدولة ولا تدخل ضمن نطاق التعداد الزراعي باعتبار أن أعمال الاستصلاح تعتبر من أعمال المقاولات.

قطعة الأرض :

هي مساحة الأرض المتصلة والمحاطة من جميع الجهات بما لا يعود لنفس الحيازة من أراضي أخرى أو قنوات ري عامة أو طرق أو تلال أو جبال أو ماشابه ذلك. وقد تتكون القطعة من حقل واحد أو من عدة حقول متلاصقة، وبموجب هذا التعريف فإن قطعتين في حيازة واحدة لا يمكن أن تكونا متلاصقتين لأن تلاصقهما بجعلهما قطعة واحدة.

الحقل :

قد يتطابق الحقل مع القطعة أو قد يكون جزءاً من قطعة، والحقل هو الأرض المشغولة بنمط واحد من المحصول أو الإستخدام ومحاط من جميع جهاته بأرض أخرى ذات إستخدام آخر أو بأراضي غير قابلة للزراعة، والمقصود بالإستخدام الواحد أن يكون

الحقل مزروعاً بمحصول واحد أو متروكاً للراحة أو مشغولاً بنوع واحد من الأشجار المثمرة أو مشغولاً بأشجار خشبية أو غابات أو غير مزروع لأسباب إضطرارية أو أنه غير قابل للزراعة أصلا (أنظر أنواع إستخدام الأراضي).

أمثلة :

1. قطعة أرض مزروعة جميعها بالقمح تعد حقلاً واحداً.
2. قطعة أرض مزروعة في جزء منها بالقمح وفي الجزء الآخر بالشعير تعد حقلين.
3. قطعة أرض نصفها مزروع ونصفها متروك للراحة، والنصف المزروع فيه جزء مزروع بالدلاع والجزء الآخر بالطماطم تعد ثلاثة حقول.
4. قطعة أرض نصفها مشغول بالأشجار المثمرة والنصف الآخر صخري تعد حقلين.
5. قطعة أرض ثلثها مشغول بمباني المزرعة والثلثان الآخران بثلاثة أنواع متميزة من الاشجار المثمرة تعد هذه القطعة أربعة حقول.

مساحة القطعة أو الحقل :

مساحة قطعة ما أو حقل ما هي مساحة تلك أو ذلك الحقل جميعها بما فيها الأكتاف والمساقي والممرات وغير ذلك من الأجزاء غير المزروعة.

طريقة الإنتفاع بالأرض :

ويقصد بذلك نوع الترتيب أو الحق الذي يقوم الحائز بموجبه بإستثمار أرض الحيازة، وقد يكون في حيازة واحدة طريقة واحدة للإنتفاع بالأرض أو أكثر من طريقة واحدة.

وفيما يلي شرح للطرق المختلفة للإنتفاع بالأرض :

1ـ الأرض المملوكة ملك خاص :

وهي الأرض المملوكة للفرد أو للأسرة بموجب مستندات ثابتة ومسجلة لدى الدوائر والجهات المختصة أو بموجب مستندات عرفية أو بالميراث، وتعتبر الأرض المملوكة بالإشتراك مع آخرين سواء من نفس الأسرة أو من أسر مختلفة نوعاً من أنواع الملكية الخاصة.

2 ـ الأرض المملوكة للدولة :

هي الأراضي المملوكة من قبل الدولة أو الوقف أو الشركات أو المؤسسات العامة والتي تقوم الدولة بإستثمارها مباشرة.

3 ـ الأرض المستغلة بوضع اليد :

هي تلك الأراضي من الحيازة التي إستولى عليها الحائز ويقوم بتشغيلها دون مستند تمليك ودون عقد إيجار، ومع ذلك يأخذ كل إنتاجها، وقد تكون هذه الأراضي ملكاً خاصاً، أو ملكاً للدولة، ويتم إستغلالها دون موافقة المالك إلا في بعض الحالات حيث تسمح الدولة بذلك.

4 ـ المغارسة :

هي أن يمنح مالك الأرض أحد المزارعين حق الإنتفاع بالأرض في غرسها بأشجار زيتون أو نخيل أو لوز، وبعد فترة زمنية معينة تكون عادة مرتبطة بميعاد وصول الأشجار إلي سن الإثمار إما أن تتم مقاسمة المساحة المغروسة بما عليها من أشجار بين مالك الأرض والمنتفع (المغارس) بنسبة قد سبق الإتفاق عليها أو أن تكون عملية القسمة مقصورة على الأشجار فقط وذلك وفقاً لما قد يكون قد تم عليه الإتفاق مسبقاً. فإذا كانت الأرض حائزاً زراعياً بل الحائز هو المغرس في حالة أنه ليس لديه أرض زراعية أخرى وليس لديه حيوانات أو أشجار رشيق أو خلايا نحل أو مدجنة يمتلكها.

أما إذا كان الإتفاق يقضى بأن يمنح المغارس نسب معينة من أشجار دون الأرض وتمت المقاسمة على هذا الأساس يكون المغارس في هذه الحالة حائزاً لحيازة بدون أرض أي أنه حائزاً لأشجار رشيق.

أما إذا تمت المغارسة على أساس أن المغارس له حق في الأرض وماعليها من أشجار بنسبة محددة ومتفق عليها سلفاً ففي هذه الحالة تعتبر هذه الأرض حيازة أرض بها شركاء، وغالباً ما يكون المغارس هو الحائز الشريك المسئول عن تشغيل هذه الحيازة ويكون المالك حائزاً شريكاً غير مسئول عن إدارة الحيازة. وفيما يلي أمثلة لحالات المغارسة لمزيد من التوضيح.

الحالة الأولى :

إذا كانت الأرض خلال عام التعداد لازالت تحت تصرف المغارس بمفرده، وذلك إما لأن الاشجار لم تصل بعد إلى سن الإثمار أو أن صاحب الأرض لا يتحمل المسئولية مع

المغارس، ففي هذه الحالة يعتبر المغارس حائزاً زراعياً لحيازة أرض بدون شركاء وتستوفي منه إستمارة مستقلة خاصة به إذا لم تكن لديه حيازة أخرى، ويستبعد صاحب الأرض حيث أنه في هذه الحالة لا يعتبر حائزاً زراعياً. وتدون عبارة مغارسة بالعمود رقم (5) من القسم الثاني (أ) المخصص لتبيان طريقة الإنتفاع.

الحالة الثانية :

إذا سلم صاحب الأرض للشخص المغارس الأرض والأشجار وهي في غير سن الإثمار وتمت زراعة الأرض خلال عام التعداد بمحصول أو أكثر أو بخضروات وتقاسم كل من المغارس الذي يتولى الإشراف على الحيازة مع صاحب الأرض مستلزمات الإنتاج وقيمة الإنتاج فيما بينهما بنسبة متفق عليها مقدماً – في هذه الحالة تعتبر الأرض حيازة شركاء والمغارس نفسه حائزاً مسئولاً عن ادارتها وتشغيلها وتستوفي له إستمارة متكاملة بجميع أقسامها وتستوفي لصاحب الأرض إستمارة بيانات عامة طالما أن صاحب الأرض ليس لديه حيازة أرض أخرى تخصه – وفي هذه الحالة أيضاً تدون طريقة الإنتفاع بالقسم الثاني (أ) العمود رقم (5) على أنها مغارسه.

الحالة الثالثة :

قطعة أرض قام المغارس بغرسها بأي نوع من أنواع الأشجار، وبلغت هذه الأشجار سن الإثمار وأصبح المغارس يمتلك نصف عدد هذه الأشجار، ولكنه لا يمتلك الأرض – في هذه الحالة يراعى مايلي :

إذا كانت الأرض في عام التعداد في حوزة المالك وقام بزراعة أرضه بمحصول أو أكثر ففي هذه الحالة تستوفي للمالك إستمارة مستقلة به ، تدون بها مساحة الأرض والمحاصيل المزروعة بها مع تدوين نصيب المالك في عدد الأشجار التي تخصه فقط. وتكتب ملحوظة تبرز مساحة الحقل بأنه مشغول بأشجار كثيفة مثمرة أو أشجار مبعثرة طبقاً للكثافة في الهكتار الواحد وتعتبر حيازة أرض ليس بها شركاء.

أما المغارس، فتستوفي له إستمارة خاصة به ويعتبر في هذه الحالة حائزاً لحيازة بدون أرض طالما أن المغارس ليس لديه أرض أخرى تخصه.

الحالة الرابعة :

أما إذا كان المغارس يقوم بإستغلال الأرض لوحده ويتقاسم مع صاحب الأرض غلة الأشجار الواقعة على هذه الأرض – ففي هذه الحالة يكون المغارس حائزاً لحيازة أرض

بدون شركاء وصاحب الأرض يعتبر حائزاً لحيازة بدون أرض هذا إذا لم تكن لديه أية أرض زراعية أخرى يستثمرها خلال موسم التعداد.

5 ـ الأرض المستأجرة من الغير :

تضم الأراضي المستأجرة من الغير جميع القطع التي أستؤجرت من أشخاص آخرين لفترة زمنية تكون محدودة في المعتاد.

رابعاً : إطار التعداد الزراعي :

1. من خلال بعض الأسئلة التي تضمنتها إستمارة التعداد العام للسكان لعام 1995 إفرنجي طلب من كل عداد أثناء جمعه لبيانات الأسر والأفراد – المقيمين في دائرته التعدادية – إستخلاص أسماء الحائزين الزراعيين ومدراء المشاريع الزراعية من بين أفراد كل أسرة وهم الذين يحققون شروطا معينة فيما يتعلق بمهنهم الرئيسية ونشاطهم الإقتصادي وحالتهم العملية وذلك بالاضافة إلى سؤال رئيس كل أسرة عن أي فرد آخر من أفراد الأسرة ينطبق عليه تعريف الحائز الزراعي – ولم يكن بالإمكان إستنتاجه من البيانات الثلاثة المشار إليها وتدوين هذه البيانات في إستمارة حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية.

وبالاضافة إلى البيانات التعريفية المشار إليها تولى كل عداد أثناء زيارته الثانية لأسر دائرته التعدادية إستيفاء بقية الأسئلة التي تضمنتها إستمارة حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية ، حيث تم التعرف على عدد الحيازات ومن يقوم بتشغيلها وفيما إذا كانت حيازة فردية أو أسرية أو حيازة بها شركاء، وما إذا كانت حيازة أرض أو بدون أرض وبيانات مساحة حيازات الأرض ومقدار ماهو مروي منها، وكذلك الأمر بالنسبة لعدد الحيوانات والأشجار المثمرة.

وبما أن إستمارة حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية تضمنت أسماء جميع رؤساء الأسر في الدائرة التعدادية سواء من كان منهم ينطبق عليه تعريف الحائز الزراعي أو من لا ينطبق عليه هذا التعريف وذلك لضمان شمولية كل الأسر الواقعة في نطاق الدائرة التعدادية من جهة وللتأكد من أن العداد قد إستطاع فعلاً التعرف على الحائزين الزراعيين ومدراء المشاريع الزراعية من خلال بيانات المهنة والنشاط الاقتصادي و الحالة العملية لكل فرد من أفراد دائرته التعدادية وفقاً للتعليمات الموضوعة

لهذا الغرض. عليه فإن أسماء الحائزين الزراعيين ومدراء المشاريع الزراعية الذين تم إستخلاصهم إستناداً إلى البيانات التي تضمنتها إستمارة حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية قد تم تدوينها مع بقية البيانات التعريفية في القوائم المعدة لهذا الغرض والتي أطلق عليها إصطلاحاً عبارة "إطار التعداد الزراعي". وسيزود كل معاون بنسخة من هذه القوائم ليستند إليها عند إستيفاء إستمارة الحيازات الزراعية، وسيأتي فيما بعد شرح مفصل لهذه القوائم ومضمونها.

2. الأشخاص الذين ستجمع عنهم بيانات التعداد :

تتضمن القوائم التي ستسلم الى المعاون أسماء وعناوين الحائزين الزراعيين ومديري المشاريع الزراعية حسب ماتم التوصل إليه عن طريق التعداد العام للسكان الذي أجرى في صيف عام 1995 إفرنجي وما أسفرت عنه عملية الإتصال بالأجهزة الشعبية لمعرفة المشاريع الزراعية ومواقعها وأسماء المديرين القائمين على إدارتها - وبما أن الفترة الفاصلة بين تاريخ إجراء التعداد العام للسكان وتاريخ إجراء التعداد الزراعي تزيد قليلاً عن السنتين لذلك فإن البيانات التي وردت بإطار التعداد الزراعي عرضه - بمرور الوقت - إلى بعض التغيرات وهذا أمر طبيعي. ومن بين أهم التغيرات التي قد تطرأ على البيانات الأصلية ما يلي :

أ. تغيير مكان الإقامة المعتاد للحائز الزراعي. و هذا يتطلب بذل كل الجهود للوصول إلى مكان إقامته الجديد.

ب. تغيير في ملكية الحيازة الزراعية للأرض عن طريق البيع. وبالرغم من أن الملكية ليست هي وحدها الأساس ولا الاعتبار الأول في تحديد الحائز الزراعي والحيازة الزراعية بأرض حيث أن هناك عدة إعتبارات أخرى لتحديد الحائز الزراعي منها إدارة الحيازة والاستثمار .. الخ. وهذا طبعاً خلافاً لما هو معمول به بالنسبة للحيازات الزراعية بدون أرض والتي تنطبق عليها عبارة "الملكية الخاصة". وفي هذا الخصوص تجدر الإشارة إلى أن هناك حيازات بدون أرض عائدة للدولة والبيانات الخاصة بها تستوفي من مدير المشروع الذي هو حسب التعريف المعمول به لا يعتبر حائزاً ولا مالكاً رغم أنه هوالذي يتخذ القرارات بشأن إدارة العمل.

جـ . تغيير في إسم من كان يديرالحيازة بسبب الوفاة حيث تكون الحيازة قد آلت

إلى الورثة، وفي هذه الحالة يجب معرفة إسم الحائز الجديد الذي أصبح يدير الحيازة نيابة عن الأسرة وتحديد عنوانه.

د. قد تتغير الحيازة التي كانت بدون شركاء الى حيازة بها شركاء الأمر الذي يتطلب زيارة الشركاء الجدد.

ومن التجارب السابقة تبين أن التغيرات في الحيازات بدون أرض تكون أكثر من التغيرات في الحيازات بأرض.

وعلى العموم فإنه قد أعدت مجموعة من الملاحظات حول بيانات الإطار وكيفية تحديثها وإدخال مايلزم من تغيرات تكون قد طرأت خلال الفترة الفاصلة بين التعداد العام للسكان والتعداد الزراعي.

وهذه القوائم تتضمن ما يلي :

أولاً : الحائزون الزراعيون وأنواع حيازاتهم وهم على ثلاثة أنواع :

1. حائزون لحيازات أرض ليس بها شركاء.
2. حائزون لحيازة أرض بها شركاء وإسم المسئول الرئيسي عن إدارتها.
3. حائزون لحيازة بدون أرض.

ولكل من هؤلاء وردت البيانات المتعلقة بمهنته الرئيسية فيما إذا كان مزارعاً أو غير مزارع حسب تفرغه أو عدم تفرغه للزراعة.

في هذه الحالات الثلاث يظهر إسم الحائز وبيانات المساحة المروية والبعلية وغير القابلة للزراعة وإجمالي المساحة للحيازة التي يقوم بتشغيلها مرة واحدة في سطر واحد إذا كانت الحيازة حيازة أرض. أما إذا كانت الحيازة بدون أرض فيظهر إسم الحائز مرة واحدة أيضاً ويكون قد كتبت له بيانات في الأعمدة من 11 إلى 17 حسب الحالة.

ولكل حائز من هؤلاء الحائزين تستوفي إستمارة حيازة واحدة عن الحيازة التي يقوم بتشغيلها.

ثانياً : مدراء المشاريع الزراعية :

تتضمن القوائم ايضاً أسماء مديري المشاريع الزراعية أو مديري المزارع. ولكل من

هؤلاء وردت البيانات المتعلقة بمهنته الرئيسية على أنه مدير مشروع ويظهر إسمه وبيانات المساحة الاجمالية والمساحة المروية للحيازة التي يديرها مرة واحدة في سطر واحد.

ثالثاً : الحائزون لأكثر من حيازة واحدة وهم على ثلاثة أنواع :

1. حائز لحيازتين (أو أكثر) بدون شركاء في فرعين بلديين مختلفين وهو مسئول عن إدارتهما. وتكون البيانات في الأعمدة من (1) إلى (7) مذكورة في سطر واحد بينما تكون مساحة كل حيازة من الحيازات التي يقوم بتشغيلها في سطر منفصل.
2. حائز لحيازتين (أو أكثر) بهما شركاء في نفس الفرع البلدي وهو مسئول عن إدارتها وتكون البيانات في الأعمدة من (1) إلى (7) مذكورة في سطر واحد بينما تكون مساحة كل حيازة من الحيازات التي يقوم بتشغيلها في سطر منفصل.
3. حائز لحيازتين (أو أكثر) إحداهما لحسابه والأخرى يديرها بصفته مديراً لها – ويكون إسمه مكرراً في سطرين في العمود (5) كما تظهر بيانات كل حيازة من الحيازتين في سطر منفصل.

رابعاً : الشركاء في حيازة الأرض ولكنهم غير مسئولين عن إدارتها :

شريك في حيازة بها شركاء ولكنه لا يديرها أي أنه ليس هو الشريك الرئيسي في هذه الحيازة – وهذا يرد إسمه مرة واحدة فقط في العمود (5) وتكون بقية الأعمدة على بياض – هذا الشريك يعتبر حائزاً زراعياً ولكن نظراً إلى أنه لا يدير هذه الحيازة فلا تستوفي منه بيانات هذه الحيازة التي يجب أن تستوفي من الحائز المسئول عن إدارتها – ويكتفي في هذه الحالة بإستيفاء البيانات الخاصة بأسرة هذا الشريك فقط في إستمارة منفصلة. وفي جميع الأحوال يجب التأكد منه عما إذا كانت له أشجار رشيق خاصة به أو حيوانات أو خلايا نحل أو دواجن تخصه فإن وجد تستوفى له البيانات المتعلقة بأشجاره وحيواناته... الخ. في نفس الإستمارة.

3 . كيفية إستيفاء اقسام الإستمارة :

أ- إذا كان للفرد حيازة واحدة بأرض بدون شركاء أو بها شركاء وهو مسئول عن ادارتها تستوفي له استمارة كاملة عن هذه الحيازة.

ب - إذا كان للفرد حيازتان أو أكثر بأرض وهو المسئول عن ادارتها جميعاً، تستوفى منه استمارة مستقلة عن كل حيازة هو المسئول عن ادارتها وتكون استمارة الحيازة الأولى كاملة بجميع اقسامها أما استمارات الحيازات الاخرى فتستوفى كاملة عدا بيانات القسمين الرابع والسابع (حيوانات المزرعة - وأفراد اسرة الحائز).

جـ - إذا كان الفرد مجرد شريك في حيازة أرض وغير مسئول عن إدارتها، يستوفى له القسم السابع فقط من الإستمارة وتترك بقية أقسام الإستمارة على بياض - وفي حالة ما اذا كان هذا الشريك حائزاً لاشجار رشيق أو حيوانات أو دواجن الخ تخصه فتستوفى له الأقسام المتعلقة بذلك في نفس الإستمارة.

د - إذا كان الفرد مديراً مسئولاً عن إدارة أرض لحساب مشروع أو لحساب جمعية تعاونية الخ ، تستوفى له استمارة كاملة عن الحيازة التي يديرها عدا القسم السابع المتعلق بأفراد الأسرة فيترك على بياض.

هـ - إذا كانت الحيازة بدون أرض سواء يديرها الفرد بنفسه أو بوساطة مدير، يترك القسم الثاني (أرض الحيازة) على بياض وتستوفى بقية اقسام الاستمارة حسب الحالة مع ملاحظة أنه إذا كان للحائز أشجار (رشيق) فيستوفى له جزء من القسم الثاني المتعلق بالأشجار.

خامساً : النتائج التي أسفرت عنها عملية حصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية التي أجريت عام 1995 :

وهو الإطار الاحصائي التي يستند إليه في إجراء التعداد الزراعي :

1. بلغ عدد الحائزين الزراعيين عام 1995 ماجملته (190718) حائزاً مقابل (175528) حائزاً حسب نتائج التعداد الزراعي لعام 1987. أي أن هناك زيادة في عدد الحائزين بلغت (14450) حائزاً أو ما يشكل زيادة نسبتها 8.2 ٪.
2. بلغ عدد الحيازات الزراعية عام 1995 ما جملته (194071) حيازة. أما حيازات الأرض فقد بلغ عددها (176917) حيازة أي مايساوي 91.2 ٪ من

إجمالي عدد الحيازات. أما الباقي وعدده (17154) حيازة أي مايعادل 8.8 ٪ من جملة عدد الحيازات فيمثل عدد الحيازات بدون أرض.

ملاحظة : في بعض الحالات نجد أن حائزين إثنين أو أكثر يشتركان في إدارة حيازة واحدة، وبالمقابل نجد أن حائزاً واحداً يمكن أن يدير حيازتين أو أكثر تقعان في نطاق جغرافي محدد كان يعرف في الماضي "بافرع البلدي".

3. مساحات الحيازات الزراعية بأرض :

بلغ مجموع مساحة الحيازات بأرض عام 1995 افرنجي ما جملته (2.060) مليون هكتار في حين أن مساحة الحيازات بأرض عام 1987 كانت في حدود (2.154) هكتار. وهذا يعني أن مساحة الحيازات بأرض إنخفضت بالمقارنة بما كانت عليه عام 1987 بحوالي (94) ألف هكتار أي أن نسبة الانخفاض كانت في حدود 4.4 ٪.

4. المساحات المروية :

بلغت المساحات المروية (482303) هكتار في عام 1995 مقابل (363666) هكتار في عام 1987 وكانت نسبة الزيادة في حدود 33.0 ٪. أما المساحات البعلية فبلغت (1377966) هكتاراً في عام 1995 مقابل (1570648) في عام 1987. أي أنها إنخفضت عما كانت عليه في عام 1987 بحوالي 12.3 ٪. وتشكل المساحات المروية في عام 1995 ما نسبته 26.0 ٪ من مجموع مساحات الحيازات الزراعية المروية منها والبعلية أما الباقي ونسبته 74.0 ٪ فيشكل مساحة الأراضي الزراعية غير المروية.

5. عدد الحيوانات والدواجن وخلايا النحل :

بلغ عد رؤوس الأغنام والماعز في عام 1995 ما جملته (5947519) رأساً مقابل (5536747) رأساً في عام 1987 أي أن الزيادة كانت في حدود 7.4٪ أما رؤوس الأبقار فقد زادت هي الأخرى من (97629) رأساً في عام 1987 إلى (130211) رأساً في عام 1995 أي بنسبة زيادة بلغت 33.4٪

وبالنسبة للأبل فإن عددها قد زاد هي الأخرى من (81418) رأساً في عام 1987 إلي (163259) رأساً في عام 1995 أي أن العدد قد تضاعف خلال فترة المقارنة. وبالنسبة لعدد الدواجن فقد زاد عددها هي أيضاً حيث إرتفع العدد من (7578367) طيراً في عام 1987 إلى (8776030) طيراً في عام 1995 وكانت نسبة الزيادة في حدود 16.0 ٪ كما زاد خلال نفس الفترة عدد خلايا النحل من (12645) خلية في عام 1987 إلى (24311) خلية عام 1995 أي بنسبة زيادة بلغت 92.3 ٪.

أهم الأشجار المثمرة :

أظهرت النتائج الأولية لحصر الحائزين الزراعيين وحيازاتهم الزراعية خلال تعداد 1995 أفرنجي :

(عدد الاشجار بالمليون)

الزيتون	اللوز	النخيل
5.459	2.191	3.196

إستخدام تطبيقات تقانات الإستشعار عن بُعد في المجالات الزراعية

إستخدام تطبيقات تقانات الإستشعار عن بُعد في المجالات الزراعية

إعداد : المنظمة العربية للتنمية الزراعية

1- مقدمة:

يعد إستخدام تقنيات الإستشعار عن بُعد من أفضل الوسائل الحديثة لدراسة الموارد الطبيعية (الأرض – المياه) والتعرف على خصائصها وأماكن تواجدها ثم مراقبتها ووضع الخطط لإستغلالها، بالإضافة إلى تطبيقاتها في رصد وتتبع الظواهر البيئية التي تؤثر على عمليات التنمية الزراعية المتواصلة مثل الجفاف والتصحر، وعوامل التعرية والإنجراف وتدهور التربة. ثم يلي ذلك إستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية لإدخال وتخزين وتحليل البيانات والمعلومات والخرائط وصولاً إلى إستخلاص النتائج والمؤشرات التي تفيد كثيراً في توفير قواعد بيانات جغرافية متكاملة تخدم كثيراً الباحثين والدارسين والمهتمين ومتخذي القرار.

وإنطلاقاً من إنتشار هذه التقنيات مع بداية السبعينات، والإتجاه المتزايد لإستخدامها عالمياً في العديد من المجالات التطبيقية والعملية، ومع نجاحها المتميز في قطاع الزراعة، فقد إنتشرت في العديد من الدول العربية إستخدام هذه التقنيات على نطاق واسع كمصدر هام لجمع البيانات عن الموارد الطبيعية ورسم خرائط لها في مدة قصيرة وقياسية ودورية مع إمكانية مراقبتها للحفاظ عليها من العوامل البشرية والطبيعية وبالتالي إستغلالها بكفاءة عالية.

2- تعريف علم الإستشعار عن بُعد:

عرف علم الإستشعار عن بُعد مع أول ظهوره في بداية الستينات من هذا القرن على أنه علم وفن الحصول على معلومات عن جسم أو مساحة أو ظاهرة من خلال تحليل البيانات المتحصل عليها بإستخدام جهاز لا يمس الجسم أو المساحة أو الظاهرة تحت المراقبة أو الدراسة.

إلا أن هذا التعريف أخذ معاني عديدة بعد ذلك تعتمد على الإختصاصات المختلفة ضمن علوم البيئة، كعلوم الجغرافيا والجيولوجيا والنبات والحيوان والغابات والمناخ والعلوم الزراعية. وقد نتج عن ذلك إعادة كتابة تعريف هذا العلم ليصبح «علم وفن إستخدام أجهزة تحسس للإشعاعات الكهرومغناطيسية لتسجل الأطياف Images الخاصة بالبيئة والتي يمكن تفسيرها والقياس عنها لإنتاج معلومات والوصول إلى نتائج مفيدة».

3- جمع وتحليل البيانات بإستخدام تقانات الإستشعار عن بُعد:

إن عملية مراقبة الموارد الأرضية بطرق علم الإستشعار عن بُعد بالطاقة الكهرومغناطيسية (Electromegnetic Energy) تتضمن عمليتين أساسيتين هما:

- جمع البيانات (Data Acquisition).
- تحليل البيانات (Data Analysis).

تتضمن عملية جمع البيانات عدة عناصر مختلفة تتمثل في مصادر الطاقة وإنتقال الطاقة خلال الجو، تفاعل الطاقة مع ظواهر سطح الأرض وإعادة إنتقال الطاقة إلى الجو حيث تستقبلها أجهزة التحسس أو المستشعرات الجوية و/ أو الفضائية، ومن ثم تنتج البيانات على أشكال صورية و/ أو رقمية.

أما عملية تحليل البيانات فتتضمن دراسة البيانات الناتجة بإستخدام مختلف الأجهزة البصرية وتفسيرها لغرض تحليل البيانات أو الأشكال الصورية، و/ أو إستخدام الحاسبات الإلكترونية في تحليل البيانات الرقمية لهذه الأجهزة. وتستخدم بيانات مرجعية (Refrencese Data) عن الموارد تحت الدراسة (كخرائط التربة أو إحصاءات عن المحاصيل أو بيانات التحقق الموقعي) كلما كانت متوفرة كي تساعد في تحليل البيانات.

ويمكن لمحلل البيانات إشتقاق معلومات من البيانات المرجعية عن نوع الموارد المختلفة والمسجلة بأجهزة الإستشعار وعن إتساعها وموقعها وحالتها. وغالباً ما تجمع هذه المعلومات على شكل خرائط مطبوعة أو على شكل جداول يمكن دمجها كملفات في الحاسب الإلكتروني مع طبقات معلوماتية (Information Layers) وذلك بإستخدام نظام المعلومات الجغرافية GIS، وأخيراً تقدم المعلومات إلى المستخدمين من الباحثين والدارسين ومتخذي القرارات.

4- مميزات المعطيات الفضائية التي تجعلها صالحة للإستخدام في المجال الزراعي:

إعتمدت تقنية الإستشعار عن بعد في بداية الأمر على الصور الجوية (Aerial Photos) ثم الصور الفضائية (Space Photos) ثم صور الأقمار الصناعية (Satellite)، وقد شهدت الأخيرة قفزة نوعية كبيرة من حيث الأجهزة والمعدات، وأصبحت هناك أقماراً صناعية متخصصة لمختلف الأغراض، وكثرت الدول التي دخلت علم الفضاء، وأصبحت معطيات هذه الأقمار مصدراً أساسياً من مصادر المعلومات خاصة في مجال حصر وإدارة الموارد الطبيعية.

ويمكن تلخيص المميزات العامة للمعطيات الفضائية فيما يلي:

4-1 : الشمولية (Synoptic View):

الشمولية التي تتميز بها المعطيات الفضائية تساعد كثيراً في إستخدامها في المجالات الزراعية وذلك لأن المستشعرات الساتلية (Satellite Sensors) تغطي مساحات واسعة وفي وقت واحد لا يمكن لأي تقنية أخرى الإحاطة بها، فمثلاً الصور الفضائية الناتجة عن التابع الصنعي الأمريكي (Landsat) تغطي 34000 كيلومتر مربع، بينما تلك الناتجة عن التابع الصنعي الفرنسي (SPOT) تغطي 3600 كيلومتر مربع، وهذه الصفة الشمولية تزيد كثيراً في حالة إستخدام صور مستشعرات أخرى مثل صور قمر المناخ الأمريكي نوا (NOAA-AVHRR) التي تغطي حوالي 2,000,000 كيلومتر مربع، جدول (1).

4-2 : قدرة التمييز الطيفي (Spectral Resolution):

وهي القدرة على تسجيل الإشعاعات المنعكسة من مكونات البيئة في مجالات طيفية متعددة أهمها الأشعة الحمراء (Red) والأشعة تحت الحمراء القريبة (Near Infrared). والأشعة تحت الحمراء الحرارية (Thermal Infrared)، وهذه القدرة تجعل تمييز مكونات البيئة ممكناً، مثل تمييز المحاصيل الحقلية وذلك نتيجة لإختلاف الإستجابة الطيفية (Spectral Response) لهذه المكونات أو المحاصيل، والناتج عن إختلاف خواصها الفيزيائية والكيميائية، والفسيولوجية، جدول رقم (1).

جدول رقم (1)

مميزات بعض المستشعرات الساتلية التي تجعلها صالحة للرصد الدوري للبيئة

الميزة	لاندسات MSS	لاندسات (TM)	سبوت (SPOT)	نوا (AVHHR)	القمر الهندي (IRS)
قدرة التمييز المكاني (متر مربع)	80	30	20–10	1100 4000	72.5 36.25
قدرة التمييز الزمني (يوم)	16	16	26	يومياً	22
الشمولية (التغطية) بالكم2	34000	34000	3600	2000000	74148
المجال الطيفي مايكرومتر	1.1 – 0.5	2.35–0.45 12–10.45	0.9–0.5	1.1–0.58 12–3.4	0.86–0.46

المصدر : وكالة الفضاء الأوروبية (ESA)، 1986.

4–3 : قدرة التمييز الزمني (Temporal Resolution):

تتميز المعطيات الفضائية بإمكانية الحصول عليها في وقت محدد من كل يوم وبطريقة دورية ومكررة على مدار العام، وهذه التكرارية تختلف من تابع صنعي لآخر. فمثلاً يمكن الحصول على صور اللاندسات كل 16 يوماً، وعلى صور سبوت كل 26 يوماً، وعلى صور نوا كل يوم (جدول 1). هذه المميزات تساعد على التفريق بين مكونات البيئة، كما تمكن أيضاً من دراسة التغيرات البيئية المختلفة وإجراء عملية الإحصاءات البيئية والزراعية والتفريق بين المحاصيل المختلفة وذلك وفق جدول زمني معين.

4–4 : قدرة التمييز المكاني (Spatial Resolution):

يقصد بها أصغر بعد يمكن للمستشعر تمييزه، أي أصغر مساحة على سطح الكرة الأرضية يمكن تمييزها، وتختلف قدرة التمييز المكاني من مستشعر لآخر، جدول رقم (1)، فهي بالنسبة للماسح متعدد الأطياف (Multispectral Scanner) 80 متراً مربعاً،

وللماسح (TM) 30 متراً مربعاً، ولأسبوت (HRV) 10-20 متراً مربعاً، وللراديومتر المحمول على نوا (NOAA-AVHRR) حوالي 4000 و 1100 متراً مربعاً، وللقمر الصناعي الهندي (IRS) حوالي 25-5 متراً مربعاً. وهذه القدرة على التمييز هامة جداً في الدراسات البيئية والزراعية، فهي تحدد نوعية المستشعر اللازم لدراسة مكونات البيئة المختلفة، كما تحدد مقياس الرسم للخرائط المنتجة وتساعد في تقدير تكلفة الدراسات بالنسبة للمساحات المختلفة سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي أو العالمي.

5- تطبيقات علم الإستشعار عن بُعد في الزراعة:

نما علم الإستشعار عن بُعد بشكل متسارع منذ نجاح إطلاق أول قمر صناعي أمريكي لمراقبة موارد الأرض، وكان الأول من سلسلة أقمار لاندسات LANDSAT في عام 1972، وكانت تعرف هذه الأقمار بالأقمار الصناعية التقنية لمراقبة موارد الأرض Earth Resources Technology Satellite (ERTS)، وكان هذا القمر يحمل أجهزة تحسس (مستشعرات) تتمكن من توفير مناظر ذات شمولية واسعة لسطح الأرض، حيث كان يغطي المنظر الواحد مساحة أرضية تبلغ 185 كيلومتر مربع وبصورة دورية كل 18 يوم. وقد كان التحول نحو إستخدام المعطيات الفضائية لتقنيات الإستشعار عن بُعد له مردود إقتصادي كبير، فمثلاً أدى إستخدام هذه التقنيات في دراسة المناخ إلى تخفيض تكلفة البيانات المشتقة عن المحطات المناخية الأرضية بصورة كبيرة جداً، وتخفيض تكلفة إنتاج خرائط الغطاء النباتي للأرض ومسوحات الغابات وغيرها بالمقارنة بإستخدام الطرق التقليدية الأرضية.

أما الإتجاه نحو التحول إلى الدراسات الكمية فقد نتج عن التطور السريع الذي يحدث في علوم الحاسبات الإلكترونية وبالتالي في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، حيث نما بموجبه علم الإستشعار عن بُعد وإزداد إستخدامه للحاسبات في معالجة البيانات المشتقة عن الأجهزة بصورة رقمية.

ويمكن تلخيص أهم تطبيقات علم الإستشعار عن بُعد في المجالات الزراعية فيما يلي:

5-1: تصنيف التربة Soil Calssification:

أستخدمت تقنية الإستشعار عن بُعد من الأقمار الصناعية فى دراسة التربة ووضع خرائطها، حيث تتوقف كمية ونوعية الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة عن سطح التربة ضمن نطاقات طيفية متعددة على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وبالتالي يمكن الفصل بين أنواع الترب المختلفة، كما يمكن معرفة عمليات تكوينها ونشأتها عن طريق دراسة المميزات الطيفية لها، وتحديد صلاحيتها للإستخدام الزراعى وخواصها الزراعية ودرجة مقدرتها الإنتاجية لوضعها ضمن الإطار الإقتصادى والإنتاجى الصحيح، بالإضافة إلى تقدير المساحات المستصلحة وتتبعها على فترات سنوية مختلفة. كما أمكن إستخدام هذه التقنية فى عمل خرائط كنتورية للأراضى التى ليس لها خرائط مساحية أو كنتورية. وتجدر الإشارة إلى أن الجدوى الإقتصادية لإستخدام تقنيات الإستشعار عن بُعد في تصنيف التربة تزيد فعالية المسح والتصنيف من 50٪ إلى 200٪ بالإضافة لتوفير الجهد الوقت اللازمين لوضع خرائط التربة.

5-2 : التخطيط لإستخدامات الأراضى Land use planning:

تختلف وتتبدل إستخدامات الأراضى بمرور الزمن نتيجة للمتغيرات الإقتصادية والإجتماعية، مثل إنتقال الملكية والتطور الإجتماعى والرغبات الخاصة والعامة والضغط السكانى، لذلك فإنه من الضرورى تحديث دراسات وخرائط إستخدامات الأراضى من حين لآخر. وقد أستخدمت تقنيات الإستشعار عن بُعد بمختلف مستوياتها وتكاملها مع نظام المعلومات الجغرافية لتخدم هذا الغرض بإنشاء قواعد تساعد على عرض ومقارنة ومراقبة وتحديد التغيرات التى تطرأ على إستخدام الأراضى، والعمل على وضع خرائط مثلى مقترحة لهذه الإستخدامات.

5-3 : تقدير المساحات المنزرعة:

أستخدم الإستشعار عن بُعد بنجاح على نطاق العالم في مراقبة المحاصيل المنزرعة توفيراً للجهد والوقت والتكاليف، وذلك إعتماداً على إمكانية التمييز بين الإجابات الطيفية لمختلف المحاصيل وقدرة التمييز المكاني والزمني لجهاز الإستشعار، وبذلك تستخدم

المعطيات الفضائية في تقدير وحصر المساحة المزروعة بمحصول معين والتنبؤ بالإنتاج والإنتاجية من خلال تتبع مراحل نمو النباتات، وذلك بالإعتماد على المميزات التي تتصف بها المعطيات الفضائية.

5-4 : تقدير حالة المحاصيل:

يمكن الإستفادة من المعطيات الفضائية في تقدير حالة المحاصيل العامة ومراقبة تعرضها للكوارث كالفيضانات والأعاصير وتقدير النقص في المياه والرطوبة وتحديد المساحات المعرضة لذلك، كما يمكن تقدير ومراقبة الإصابة بالآفات والأمراض وذلك من خلال العلاقة بين الأشعة المنعكسة من سطوح النباتات وحالتها العامة خاصة ضمن النطاق الطيفي تحت الأحمر القريب. فمن المعروف أن العلاقة بين النباتات والأشعة تحت الحمراء القريبة ذات أسس فسيولوجية، فكمية الأشعة المنعكسة من هذا النطاق الطيفي تتعلق بعدد السطوح البينية (بين الخلايا) والفراغات الواقعة بين خلايا أوراق النبات وطبقة الخلايا الإسفنجية الطرية الموجودة في الأوراق، حيث أن الشكل غير المنتظم لتلك الخلايا يحدث العديد من السطوح البينية والفراغات الخلوية التي ينتج عنها ما يسمى بالزاوية الحرجة، وثبات هذه الزاوية هو الذي يؤدي إلى إنعكاس الأشعة تحت الحمراء القريبة بكمية معلومة، وعندما تتغير هذه الزاوية بسبب نقص الرطوبة أو الإصابة بالأمراض فإن كمية الأشعة المنعكسة تقل، ويتبدل مظهر النبات على الصور الفضائية.

وإعتماداً على هذه الظاهرة يمكن إكتشاف الإصابة بالأمراض والحشرات الزراعية، وغالباً ما يكون ذلك قبل إكتشاف تلك الإصابة بالوسائل التقليدية، لأن هذه الإصابة تؤثر على التركيب الفيزيائي أو التمثيل الضوئي للنبات، وأي تغيير في عمليات الإستقلاب (التمثيل الضوئي) ضمن خلايا النبات سوف يؤدي إلى تغير التركيب النوعي لتلك الخلايا، وبالتالي إلى تغير إجابتها الطيفية، وعندما يتعرض النبات للإصابة بالأمراض أو الحشرات فإن كمية الأشعة المنعكسة تتناقص طرداً مع شدة الإصابة.

ويمكن الإستفادة من المعطيات الفضائية في تحديد حقول المحاصيل المعرضة للعطش والإجهاد بسبب نقص المياه خلال مرحلة من مراحل نموها، حيث تتأثر الكتلة الحيوية للنبات بهذه العملية التي تؤدي إلى نقص الغلة بدرجات متفاوتة حسب درجات الإجهاد الذي

ت، فعن طريق قياس الأشعة الطيفية المنعكسة والناجمة عن التفاعل بين
ع الطيفي الساقط عليها يمكن دراسة الكتلة الحيوية للنبات.

دير غلة المحاصيل:

لة هو الهدف النهائي لأي عمل يتعلق بمراقبة تطور وتتبع مراحل نمو النباتات،
إعتماداً على معيارين أساسيين هما المساحة المحصولية و إنتاج وحدة
ويمكن الوصول إلى ذلك بالإعتماد على المعلومات المناخية الزراعية، وذلك بتحليل
رصد الجوي الزراعي مثل درجة الحرارة وفترة السطوع والهطول المطري وسرعة
ورطوبة الهواء النسبية، عن طريق قياس هذه العوامل خلال موسم النمو ومقارنتها مع
مات المناخية لسنوات سابقة وربط ذلك بالإنتاج الزراعي.
يمكن الإستفادة من المعطيات الفضائية في ذلك، حيث يقدر المساحة بالإعتماد على
طيات المستشعر (MSS) المحمول على متن التابع الصنعي لاندسات، بينما تقدر الغلة
اء على نماذج مناخية زراعية تعتمد على حسابات لسنين سابقة، ومن ثم يستفاد من هذه
لمعطيات إعتماداً على تحديد الإجابات الطيفية للنباتات والدلائل النباتية التي تقاس بنسبة
الأشعة المنعكسة عن سطوح تلك النباتات ضمن المجالين الطيفيين المرئي وتحت الأحمر
القريب، وبتحليل المعطيات الفضائية نجد أن الإجابة الطيفية تختلف من نبات إلى آخر،
وإعتماداً على دراسة هذه الإجابات الطيفية وإنشاء علاقة بين مختلف النطاقات يمكن
الحصول على معايير طيفية تساعد في تقدير غلة المحاصيل الزراعية.

5-6: العلاقة بين تسويق المحاصيل الزراعية وتقدير غلالها:

غلة المحاصيل الزراعية هي مؤشر للمردود المتوقع من زراعة تلك المحاصيل، ولتحقيق
هذا المردود لابد من وضع سياسة تسويقية مثلى يمكن من خلالها الحصول على السعر
الأعلى.
ومن هنا جاءت أهمية التسويق الزراعي حيث كلما توفرت المعلومات النوعية والمبكرة عن
هذه الحاصلات كلما كانت خطط تسويقها أنجح، ويمكن الوصول إلى ذلك عن طريق

التقنيات الحديثة ومنها المعطيات الفضائية المسجلة بواسطة المستشعرات المحمولة على متن التوابع الصنعية التي تعتبر أداة فعالة وقيمة لتأمين دراسة الموارد الطبيعية والزراعية منها، خاصة فيما يتعلق بمراقبة مراحل نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية وتقدير غلالها قبل مواسم الحصاد على المستويات المحلية والإقليمية بغية معرفة الغلة المتوقعة، للعمل على تسويق الفائض وإستدراك النقص لتحقيق التوازن الإقتصادي والأمن الغذائي، هذا التقدير المبكر للغلال يشكل أهمية خاصة من خلال ثلاث نقاط إقتصادية وهي:

1- إختيار الوقت المناسب لتسويق أو شراء الغلال الزراعية بناءاً على قانون العرض والطلب.

2- التخطيط الأفضل لتسويق ونقل الحاصلات الزراعية من منطقة إلى أخرى في الدولة نفسها أو في الدول المجاورة.

3- وضع سياسة إنتاجية أفضل في الدول والأقاليم التي تشكو من نقص الغذاء، حيث يمكن للمعلومات التي يتم الحصول عليها من تحليل المعطيات الفضائية التي تغطي المنطقة الإقليمية أو المنافسة التي تنتج المحاصيل المماثلة من خلال النقاط التالية:

أ- دراسة مراحل نمو وتطور المحاصيل الزراعية بغية تقدير مواعيد نضجها وبالتالي تحديد مواعيد حصادها، وقد أصبح ذلك ممكناً عن طريق تحليل المعطيات الفضائية الدورية الملتقطة بواسطة المواسح والكاميرات المحمولة على متن التوابع الصنعية والمركبات الفضائية.

ب - من خلال تقدير غلة المحاصيل موضوع الدراسة يمكن تحديد كمية الإنتاج المتوقع في المنطقة أو في الدول المنافسة التي تنتج نفس المحاصيل.

ج - إعتماداً على ما ورد في (أ و ب) يمكن تحديد المواعيد التي سوف تطرح فيها المحاصيل في الأسواق المحلية أو العالمية وتقدير كمية الإنتاج المطروح. وبناءاً عليه يمكن وضع سياسة تسويقية أفضل للمحاصيل المعنية خاصة الإقتصادية منها مثل القمح والقطن والذرة والبطاطا، بغية الحصول على المردود الإقتصادي الأمثل الذي يحقق الربح الأعلى.

5-7 : مراقبة المناطق المروية:

إن تقنيات الإستشعار عن بُعد من أفضل التقنيات الحديثة المستخدمة في مراقبة المناطق المروية، حيث تستخدم في هذا المجال الصور الفضائية والجوية والمعطيات الرقمية المسجلة على أشرطة ممغنطة، ففي المناطق المروية تطرأ على التربة تبدلات مختلفة بسبب تغير خواصها الفيزيائية والكيميائية مثل الرشح والصرف والنفاذية والملوحة، وتعكس القشرة السطحية هذه التغيرات والتي يتم مراقبتها بإحدى تقنيات الإستشعار عن بُعد وذلك إعتماداً على الخواص الطيفية للتربة. ولا شك أن التكامل بين تقنيات الإستشعار عن بُعد ونظام المعلومات الجغرافية في هذا المجال يحقق الإستفادة من المعلومات المستقاة من المعطيات الفضائية والمعلومات المتوفرة، وهذه بدورها تشكل المدخلات الأساسية في قاعدة المعلومات الزراعية التي تساعد على تحديد مشاكل المناطق المروية وإختيار الأراضي الأفضل ونظام الري الأمثل.

5-8 : إدارة المراعي:

أستخدمت المعطيات الفضائية لوضع خرائط التقييم البيئى التى توضح أشكال الأرض والعشائر النباتية الموجودة، كما تستخدم هذه المعطيات لمراقبة الدورة السنوية لمناطق الرعى وتقييم التغييرات التى تطرأ عليها، كما يمكن دراسة التربة وتحديد درجة الأراضى وتحديد تأثيرها على نمو النباتات الرعوية. كما يمكن تسجيل المعطيات الإستشعارية اللازمة لمراقبة المناطق الرعوية وإدارتها، حيث يمكن الحصول على صور مساحية لإعداد خرائط المراعى وإتخاذ القرارات المناسبة مثل إقامة الأسيجة وزراعة النباتات الملائمة وحماية المناطق المتدهورة، كما يمكن مراقبة الحالات الطارئة على المراعى مثل إنجراف التربة ونشوب الحرائق وإنتشار الأوبئة، وكل ذلك يساعد على ضبط تنفيذ خطة الرعى وتقدير الحمولة الرعوية.

5-9 : دراسة الغابات:

تمثل الغابة مصدراً إقتصادياً هاماً، وهذا يستدعي مراقبتها وجمع المعلومات الدقيقة والمتجددة عنها ويمكن الحصول على الكثير من هذه المعلومات عن طريق الإستشعار عن

بُعد وذلك بتحليل المعطيات الرقمية المسجلة عن المناطق الغابية وتكاملها مع المعلومات الطبوغرافية، وبهذه الطريقة يمكن تحسين إعداد خرائط الغابات وإستخدام المعطيات متعددة التواريخ في تحديث هذه الخرائط ومراقبة التغيرات التي تطرأ على الغابة وتقييم عمليات التلف والإصابة بالحشرات والتعرض للحرائق، كما أن توظيف نظام المعلومات الجغرافية كتقنية رافدة للإستشعار عن بُعد يؤمن المعلومات المطلوبة لإدارة الغابات خاصة في تلك المناطق التي يصعب الوصول إليها. وقد ثبت أن أفضل تقنيات الإستشعار عن بُعد لدراسة الغابات هي التحليل الطيفي غير المراقب للمعطيات المسجلة بواسطة الماسح الغرضي المحمول على متن التابع الصنعي لاندسات ودمج هذه المعطيات مع أنواع أخرى من المعلومات المكانية، وهذه الطريقة تؤمن الكثير من المعلومات المشتقة التي تستخدم كأساس لإدارة الغابات وإستثمارها.

5-10 : مراقبة الجراد الصحراوى:

تعتمد إستراتيجية مراقبة الجراد الصحراوى والتنبؤ بنشاطه على تحديد مناطق سقوط الأمطار ومراقبة تزايد تعداد الجراد فى مناطق تراجعه، حيث أن رطوبة التربة ووجود النبات الأخضر ضروريان لفقس البيض وتطور الحشرة. ويمكن إستشعار رطوبة التربة عن بُعد فى الأقاليم الصحراوية بواسطة المستشعرات التى تعمل ضمن نطاق الموجات الطيفية القصيرة أو بالإعتماد على تقنيات المسح الحرارى. كذلك يمكن مراقبة الجراد الصحراوي عن طريق دراسة الكتلة الحيوية للنبات فى مناطق الغزو والتراجع عن طريق إستشعارها من بُعد وهي تقنية متطورة، حيث يمكن تحديد هذه النباتات من توابع صنعية متعددة، وذلك بقياس الأشعة المنعكسة والناجمة عن التفاعل بين النبات والإشعاع الطيفي الساقط عليها.

5-11 : مراقبة التصحر وتدهور التربة:

يتم رصد ومراقبة التصحر وتدهور التربة بإستخدام مختلف تقنيات الإستشعار عن بُعد، بالإعتماد على الصور الفضائية الناتجة من المعطيات المسجلة بواسطة مستشعرات عالية التمييز المكاني، التي يمكن من خلالها ملاحظة وحصر عمليات التصحر وتدهور الأراضي

وتحديد مناطقها على الصور الفضائية وفقاً لحجم الأشعة المنعكسة ضمن مجالات طيفية مختلفة، وبما يساعد على تحديد شدة التدهور ونسبة الأراضي المتأثرة به.

كما يمكن مراقبة التصحر والجفاف من خلال ملاحظة التغيرات التي تطرأ على الغطاء النباتي ونوعيته وغيرها من الدلائل والمؤشرات السطحية، أيضاً يمكن مراقبة حركة الكثبان الرملية وزحف الصحراء بالإعتماد على الشكل والنمط وشدة الإنعكاس الطيفي والتكرارية الزمنية للمعطيات الفضائية.

وتتم الإستفادة من المعطيات الإستشعارية والصور الفضائية في مراقبة مختلف عمليات تدهور الأراضي وأماكن إنتشاره ومدى شدته إعتماداً على تفاعل الطاقة مع الأهداف المصورة في المناطق المتصحرة وفقاً لما يلي:

* الإنجراف:

تتم مراقبة عمليات إنجراف التربة بواسطة الإستشعار عن بُعد من خلال التغيرات التي تطرأ على كمية ونوعية الأشعة المنعكسة من سطح التربة بسبب فقدان المكونات الرئيسية والطبقات السطحية منها، كما يعتمد في مراقبة عمليات الإنجراف على دراسة أنماط شبكة الصرف السطحي ووجود الأخاديد والأخوار التي تظهر على الصور الفضائية وتعطي مؤشراً على مدي تعرض التربة للإنجراف.

وبشكل عام فإن الإنجراف الشديد يزيد من نسبة الأشعة المنعكسة في المناطق المتصحرة وذلك بسبب ضياع التربة السطحية المحتوية على المادة العضوية.

* زحف الرمال:

تظهر الكثبان الرملية على الصور الفضائية المحضرة بالألوان التركيبية باللون الأصفر ومشتقاته ويستدل عليها من أشكالها المميزة على الصور الفضائية، وإعتماداً على هذه الظاهرة يمكن تحديد المساحات التي تغطيها أو تنتشر فيها الكثبان الرملية.

كما تتم مراقبة حركة وزحف هذه الرمال بدراسة التغيرات الطيفية التي تحصل للمناطق

المراقبة، وذلك بالإستفادة من التكرارية الزمنية والتعددية الطيفية للمعطيات الإستشعارية، أي بدراسة صور فضائية ملتقطة في فترات زمنية مختلفة وضمن مجالات طيفية متعددة أفضلها ماكان ضمن مجال الأشعة المرئية الخضراء والحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة.

* التملح:

عند زيادة نسبة الأملاح في التربة تزداد شدة السطوع لهذه التربة، وهذا يساعد على تميزها عند تحليل الصور الفضائية والمعطيات الرقمية خاصة تلك المحضرة بالأبيض والأسود، لأنها تظهر بلون أبيض نتيجة لعكسها معظم الأشعة الساقطة عليها بمختلف أطوال موجاتها.

مع ملاحظة أن نسبة الإنعكاس تزداد مع طول الموجة الكهرومغناطيسية، لذلك تظهر الترب المتملحة باللون الأبيض الذي يزداد سطوعاً مع إزدياد نسبة الأملاح في التربة.

* التدهور الداخلي للتربة:

يتجلى التدهور الداخلي للتربة بفقدان العناصر الغذائية أو التلوث الناتج عن إستخدام الأسمدة الكيميائية أو المبيدات الحشرية والعشبية، ولكشف ومراقبة هذا التدهور يتم الإعتماد على تغير الإجابة الطيفية للتربة والنبات من دراسة المميزات الطيفية للتربة، حيث يمكن بيان مدى تعرضها للتدهور. كما أن التغيرات في البصمة الطيفية للنبات يعتبر مؤشراً على التدهور الداخلي للتربة، وعادة ما تستخدم في هذا المجال المعطيات الإستشعارية المسجلة ضمن مجال الأشعة الحمراء المرئية وتحت الحمراء القريبة.

* تدهور الغطاء النباتي:

تستخدم تقنيات الإستشعار عن بُعد في مراقبة الغطاء النباتي وتقدير حالته العامة ودرجة تدهوره نتيجة الجفاف أو الرعي الجائر، وذلك من خلال علاقة الأشعة المنعكسة من سطوح النباتات وحالتها العامة خاصة ضمن النطاق الطيفي تحت الحمراء القريب، فمن

المعروف أن العلاقة بين النباتات والأشعة تحت الحمراء القريبة ذات أسس فسيولوجية فكمية الأشعة المنعكسة ضمن هذا النطاق الطيفي تتعلق بعدد السطوح البينية (بين جدران الخلايا) والفراغات الواقعة بين خلايا أوراق النباتات وطبقة الخلايا الأسفنجية الطرية الموجودة في الأوراق، حيث أن الشكل غير المنتظم لتلك الخلايا يحدث العديد من السطوح البينية والفراغات الخلوية التي ينتج عنها ما يسمى بالزاوية الحرجة وثبات هذه الزاوية هو الذي يؤدى إلى إنعكاس الأشعة تحت الحمراء القريبة بكمية معلومة، وعندما تتغير هذه الزاوية بسبب تدهور الغطاء النباتي لأي سبب، فإن كمية الأشعة تحت الحمراء المنعكسة تقل ويتبدل مظهر النبات على الصور الفضائية وتتغير إجاباتها الطيفية، وإعتماداً على هذه الظاهرة يمكن إكتشاف ومراقبة تدهور الغطاء النباتي، مع العلم أن كمية الأشعة تتناقص طردياً مع شدة تدهور النبات.

5-12 : التطبيقات في مجال المياه:

أستخدمت تقنية الإستشعار عن بُعد في مختلف تخصصات المياه، الجيولوجيا، تهيئة التراب، الفلاحة والسقى... إلخ. وأهم هذه التطبيقات:

- البحث عن المياه الجوفية في الصخور المتشققة.
- وضع الخرائط الهيدروجيولوجية التي تساعد في التنقيب عن المياه الجوفية وإستغلالها وتقييم مواردها وترشيد إستعمالها.
- صرف المياه القارية والجوفية والسطحية في البحر.
- متابعة المناطق المروية (المسقية) من أجل تتبع أخذ الماء من الطبقات المائية الجوفية، بواسطة الضخ والآبار.
- الدراسة الفيزيوغرافية للأحواض المائية لدراسة إنجراف التربة وتوحل السدود.
- تقييم تساقط الثلج وتوقع الواردات إلى السدود.
- متابعة المعطيات وجمعها عن بُعد (محطات جبلية، محطات رصد الأودية الصحراوية، وتوقع الفيضانات).
- دراسة صرف المياه المستعملة والتلوث في الأودية أو في البحار.

6- متطلبات نقل وتطويع وتبنى تكنولوجيا الإستشعار عن بُعد فى المجالات الزراعية:

يقصد بمصطلح نقل التكنولوجيا إدخال تقنيات حديثة إلى أوساط لا يتوفر فيها تلك التقنيات، ونقل الأفكار العلمية والنواتج التطبيقية لها إلى أشخاص لا يملكون تلك الأفكار. وتقنية الإستشعار عن بُعد من تلك التقنيات الحديثة التى يجب العمل على نقلها ونشر مفاهيمها فى المؤسسات والأوساط الزراعية، كما يجب العمل على تطويعها للإستخدام فى مجالات مراقبة ودراسة وتقويم الموارد الزراعية والتخطيط لإستثمارها، بما يؤدى فى النهاية إلى تبنيها فى دعم المشروعات والخطط والبرامج التنموية الزراعية العربية. ويستلزم تنفيذ ذلك تحقيق ما يلى:

1- توفير كادر وطنى زراعى متخصص من الفنيين والأكاديميين والباحثين للعمل على تطبيق تلك التقانة، ومواكبة تطورها فى القطاع الزراعى والإستفادة منها فى مختلف التطبيقات الزراعية.

2- الإعتماد على تقانة الإستشعار عن بُعد فى تنفيذ المشاريع الزراعية، خاصة المتعلقة بدراسة ومراقبة صفات التربة وتوفر الماء والظروف المناخية والبنية التحتية.

3- إستخدام الأجهزة الحديثة والمتطورة فى معالجة المعطيات الفضائية التى يتم الحصول عليها من أجهزة الإستشعار التى تحملها الأقمار الصناعية، وذلك بهدف تحليل هذه المعطيات للحصول منها على المعلومات والبيانات الإحصائية الزراعية ووضع الخرائط الغرضية الضرورية المتعلقة بالتخطيط الملائم فى القطاع الزراعى، بما يؤدى إلى تقدير إحتياجات المحاصيل وسلامتها.

4- نقل تطبيقات الإستشعار عن بُعد والجدوى الإقتصادية منها إلى متخذى القرار لإقناعهم بدور هذه التقنية فى دعم الإقتصاد وتقييم الخطط التنموية الزراعية خاصة تلك المتعلقة بالتوسع الزراعى ومشاريع الإستصلاح.

5- نقل خبرات ومهارات المتخصصين الزراعيين فى مختلف مجالات هذه التقنية إلى المستثمرين وكبار المنتجين بهدف الإستفادة من تطبيقات هذه التقنية فى مشاريعهم الزراعية.

6- العمل على إنتشار هذه التقنية عن طريق توسيع نطاق الندوات وحلقات العمل والبحث المتخصصة وتوسيع المشاركة الفعالة لكافة المهتمين بها من باحثين وأكاديميين.

7- تنفيذ المشاريع الإرشادية أو الدليلية الرائدة المستخدمة لتقنيات الإستشعار عن بُعد، بالإضافة إلى التطوير والتوسع فى إصدار النشرات التعريفية والدوريات عن طريق المؤسسات والهيئات المتخصصة.

المراجع

1- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الدورة التدريبية القومية في مجال تطبيقات الإستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية لمراقبة التصحر ومكافحة الجراد الصحراوي، دمشق 16-1999/10/21.

2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الندوة القومية حول تطبيق أنظمة الإستشعار عن بُعد في مجال التنمية الزراعية، القاهرة 2-1999/3/4.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، العدد الرابع، السنة السادسة عشر، 1997.

4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة قومية لحصر وتحديد الإمكانات والإحتياجات التدريبية المناسبة لإستخدام تقانات الإنذار المبكر في رصد تحركات الجراد الصحراوي في الوطن العربي، الخرطوم، ديسمبر 1997.

5- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الدورة التدريبية في مجال تقانات إستغلال المياه الجوفية، تونس 17-1994/10/22، الخرطوم، 1995.

6- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الآثار المتبادلة بين البيئة والتنمية الزراعية، الخرطوم، ديسمبر 1994.

7- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، تقرير تأسيس مركز الإنذار المبكر والإستشعار عن بُعد، الخرطوم، سبتمبر 1993.

أنواع المستشعرات الفضائية وخصائص كل منها

أنواع المستشعرات الفضائية وخصائص كل منها

إعداد : د. مصطفى دربيكة

مصدر الطاقة :

إن الضوء القادم إلينا يتكون من موجات تعطي أسماء متعددة لعل الضوء المرئي واحد منها، ولكنه يمثل جزءاً بسيطاً مما يسمى بالطيف الكهرومغناطيسي والذي يتكون كما هو موضح بشكل (1) من :

- الأشعة الكونية أقصر من 10^{-7} ميكرومتر.
- أشعة جاما : ابتدا ءمن 10^{-6} ميكرومتر.
- أشعة X : ابتداء من 10^{-4} ميكرومتر.
- الجزء المرئي بين 0.4 إلى 0.7 ميكروميتر بألوانه الثلاثة الرئيسية المجمعة : الازرق 0.4 – 0.5 ميكرومتر، الأخضر 0.5 – 0.6 ميكرومتر، الأحمر 0.6 إلى 0.7 ميكرومتر.
- الأشعة تحت الحمراء : القريبة من 0.7 إلى 1.3 ميكرومتر، والمتوسطة من 1.3 إلي 3 ميكرومتر، والبعيدة ألى أطول من 3 ميكرومتر وتمثل المنطقة تحت الحمراء الحرارية.
- الموجات الدقيقة "الميكروويف" بين امم ، ام.

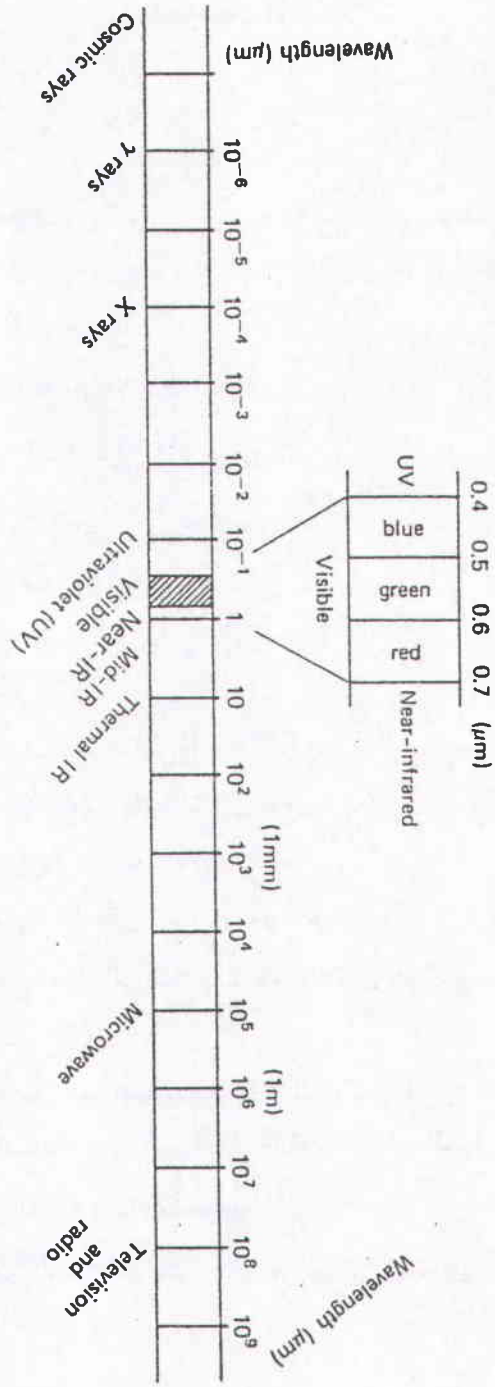
وهذه الطاقة التي تصل إلى سطح الأرض تنعكس عما هو موجود على سطحها أو تمتص من قبله أو تعبر خلاله .

و في الاستشعار عن بعد نهتم بذلك الجزء المنعكس أو ذلك الجزء الممتص. أي أننا ندرس الإنعكاسات الصادرة من الأجسام المختلفة والإنبعاث الحراري القادم منها.

الحصول على المعلومات وتفسيرها :

إن الحصول على المعلومات إما أن يتم عن طريق : التصوير الفوتوغرافي أو المسح الإلكتروني.

شكل رقم (1)


Wavelength (μm)
Cosmic rays
γ rays
X rays
Ultraviolet (UV)
Visible
Near-IR
Mid-IR
Thermal IR
Microwave
Television and radio
UV
blue
green
red
Visible
Near-infrared
0.4
0.5
0.6
0.7
(μm)
(1mm)
(1m)
Wavelength (μm)

والتصوير الفوتوغرافي يعني تسجيل الطاقة المنعكسة عن الأجسام المختلفة على شريط حساس عن طريق تفاعل ضوئي كيميائي ، ومن مميزات طريقة جمع المعلومات هذه سهولة الحصول على المعلومات، رخص التكاليف والدرجة العالية من الوضوح والدقة الهندسية.

أما في التصوير الإلكتروني أو المسح الإلكتروني فإننا نسجل الإختلافات في مستوى الطاقة للأجسام الموجودة على الأرض على مستشعرات تولد إشارات كهربية مختلفة اعتماداً على كمية الطاقة التي وصلتها. ورغم أن هذا النوع من جمع المعلومات أكثر تكلفة وتعقيداً من التصوير الفوتوغرافي فإنه يتميز بحساسيته العالية إلى مجال أكبر من الطيف الكهرومغناطيسي والقدرة على التلاعب بالمعلومات وتحليلها بالإضافة إلى إمكانية إرسال المعلومات إلكترونياً إلى نقاط بعيدة.

والأفلام المتحصل عليها في التصوير الفوتغرافي تعتبر كمصدر لكشف المعلومات في نفس الوقت الذي تعمل فيه كمسجل لتلك المعلومات.

بينما الأشرطة المغناطيسية التي سجل عليها المعلومات الإلكترونية تعمل كمسجل فقط لتلك المعلومات.

فإذا أردنا الحصول على صور من تلك المعلومات وجب تحويل المعلومات الإلكترونية إلى مايسمى بالصورة المركبة أو Image.

وعليه فإن الصور المركبة هي في الأصل معلومات رقمية نستطيع أن نحللها بوساطة الحاسب الآلي. أما الصور فإننا نحللها عن طريق النظر، وإذا أردنا أن نحللها بواسطة الحاسب الآلي وجب أن نحول معلوماتها إلى معلومات رقمية بواسطة المرقم Digitizer.

إن التصوير الفوتغرافي يتم في الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي 0.7 - 0.4 ميكرومتر أو في الأجزاء القريبة منها ، تحتاج آنذاك إلى أفلام خاصة سواء لتغطية المنطقة فوق البنفسجية أو المنطقة تحت الحمراء القريبة.

المستشعرات الفضائية :

حين نتحدث عن الاستشعار من الفضاء نعني الاستشعار عن طريق أجهزة الاستشعار المختلفة فوتوغرافية كانت أم بواسطة الطائرات أو بواسطة الأقمار أو التوابع الفضائية.

وفي كلتا الحالتين فإن الاستشعار يتم في أطوال موجية مختلفة ، ويجمع معلومات تشكل انعكاسات الأجسام الموجودة على الأرض في الجزء المرئي من الطيف الكهرمغناطيسي أو مايعرف بالتوقيعات الصادرة من الأجسام في الموجات الدقيقة بنوعيها السلبي والايجابي.

وعند التصوير من الطائرات نتحدث عن التصوير المنخفض أو التصوير من ارتفاعات عالية.

ويحدد الأرتفاع الذي تطير عليه الطائرة مقياس الرسم الذي نريد الحصول عليه ونوع الكاميرا المستخدمة.

فمن المعلوم أن :

$$\text{مقياس الرسم} = \frac{F}{H}$$

حيث F = البعد البؤري للكاميرا المستخدمة

H = ارتفاع الطيران.

وهنا نلاحظ أنه للحصول على مقياس رسم كبير يجب أن نستعمل آلة تصوير بعدها البؤري كبير، أو نطير على ارتفاع منخفض أو كليهما، بينما إذا أردت الحصول على مقياس رسم صغير علينا أن نستعمل كاميرا ذات بعد بؤري صغير أو ارتفاع طيران عالى أو كلا الأمرين معاً.

أما التصوير من الفضاء الخارجي وجمع المعلومات الإلكترونية من مسافة كبيرة فهو ما سنتحدث عنه فيما بعد.

مجالات الطيف الكهرومغناطيسي المختلفة وخصائص المعلومات المجمعة في كل منها :ـ

1. التصويرالفوتوغرافي :

ويعني جمع المعلومات على أشرطة تتأثر ضوئياً وكيمائياً بكمية الطاقة التي تصلها وهنا نحتاج إلى :

1. آلة تصوير.
2. فلم.

وتصل المعلومات إلى الفلم الموجود في خلفية آلة التصوير قادمة من الفتحة الموجودة في مقدمتها والتي بها عدسة تجمع المعلومات القادمة وتتحكم في فتحتها لكي نضبط الضوء الذي يصل إلى الفلم ونحصل على درجة عرض مناسبة.

ويتم التصوير هنا بالأفلام العادية والتي تتراوح حساسيتها بين 0.4 - 0.7 ميكرومتر. أو الأفلام الخاصة التي تتراوح حساسيتها بين 0.3 - 0.9 ميكرومتر وتمكننا من تجميع المعلومات في الجزء الفوق بنفسجي وتحت الأحمر من الطيف الكهرومغناطيسي.

ولتحديد ما يصل إلى الفلم أي تحديد الطول الموجي الذي نريد أن نرصد به وجب أن نستعمل مايعرف بالمصفى الذي يوضع أمام العدسة ونسمح فقط للطول الموجي المرغوب فيه للوصول إلى الفلم.

2. المسح الإلكتروني :

ويعني جمع المعلومات في أجزاء كبيرة من الطيف الكهرومغناطيسي عن طريق استعمال مستشعرات تتأثر كهربياً بالطاقة التي تصلها.

وهنا نود الحديث عن المسح الحراري والمسح متعدد الأطياف، والمسح في الموجات الدقيقة أي مايعني المسح حتى طول موجي مقداره متر واحد.

أ) المسح الحراري :

وهنا نرصد الخصائص الحرارية للأجسام المختلفة، ونسجل في هذا الصدد الحرارة الإشعاعية للأجسام وليس حرارتها الحقيقية.

ومن المعلوم أنه طبقاً لقانون وين Wien's displacement law فإن :

$$\mu m = \frac{2898}{T}$$

وهذا يعني أن الطول الموجي لأقصي انبعاث يقل بزيادة درجة الحرارة، أي أنه بإمكاننا استعمال المسح الحراري في الطول الموجي المناسب اعتماداً على حرارة الجسم.

وطالما أن هناك نافذتين جويتين حراريتين الأولى بين 3 – 5 ميكرومتر فإنه بإمكاننا أن نرصد حرارة الأرض في الموجة 8 – 14 ميكرومتر، وحرارة الأشياء عالية الحرارة كالحرائق والبراكين في النافذة الجوية 3 – 5 ميكرومتر.

إن الحرارة الإشعاعية التي نرصدها تتأثر بما يعرف بمعامل الإنبعاث (Emissivity) فالأجسام الحقيقة معامل انبعاثها أقل من 1 بينما الجسم الاسود معامل انبعاثه يساوي 1، والجسم الأسود هو جسم افتراضي يمتص كل الطاقة الساقطة عليها ثم يعاود بعثها.

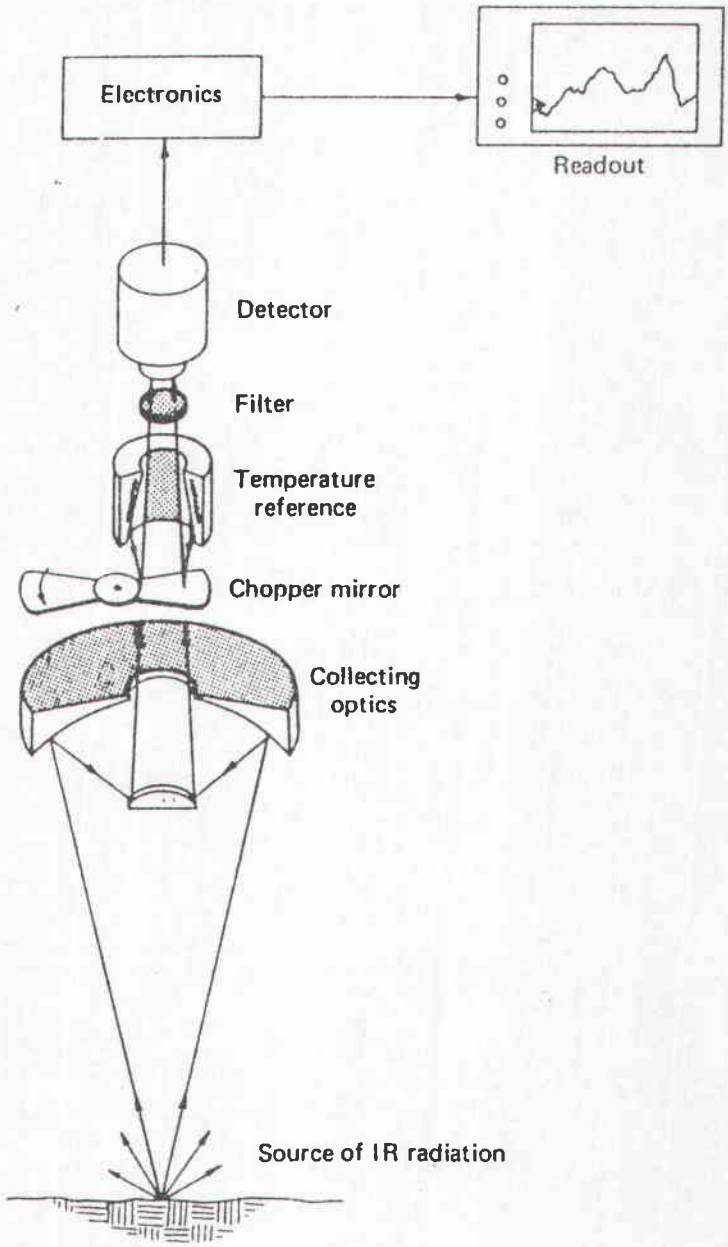
مكثفات الطاقة الحرارية :

1. المكثفات الحرارية : وهي أجهزة تتأثر مقاومة مكوناتها الكهربية بمقدار الحرارة الإشعاعية التي تصل إلى هذه المكثفات وهو ما يمكن أن نرصده على شكل إشارات كهربية.
2. مكثفات الكوانتم (الفوتون) : وهي أجهزة سريعة رد الفعل أي بإمكانها تسجيل المعلومات الحرارية بسرعة كبيرة (أقل من 1 ميكرو ثانية) بين القراءة والأخرى، وتؤثر الحرارة هنا في هذه المكثفات في مستوى الطاقة أو حاملات الإلكترونيات للمواد المكونة لها وهو ما يمكن رصده وتسجيله أيضاً على شكل إشارات كهربية.

المقياس الحراري Thermal radiometer : (شكل 2).

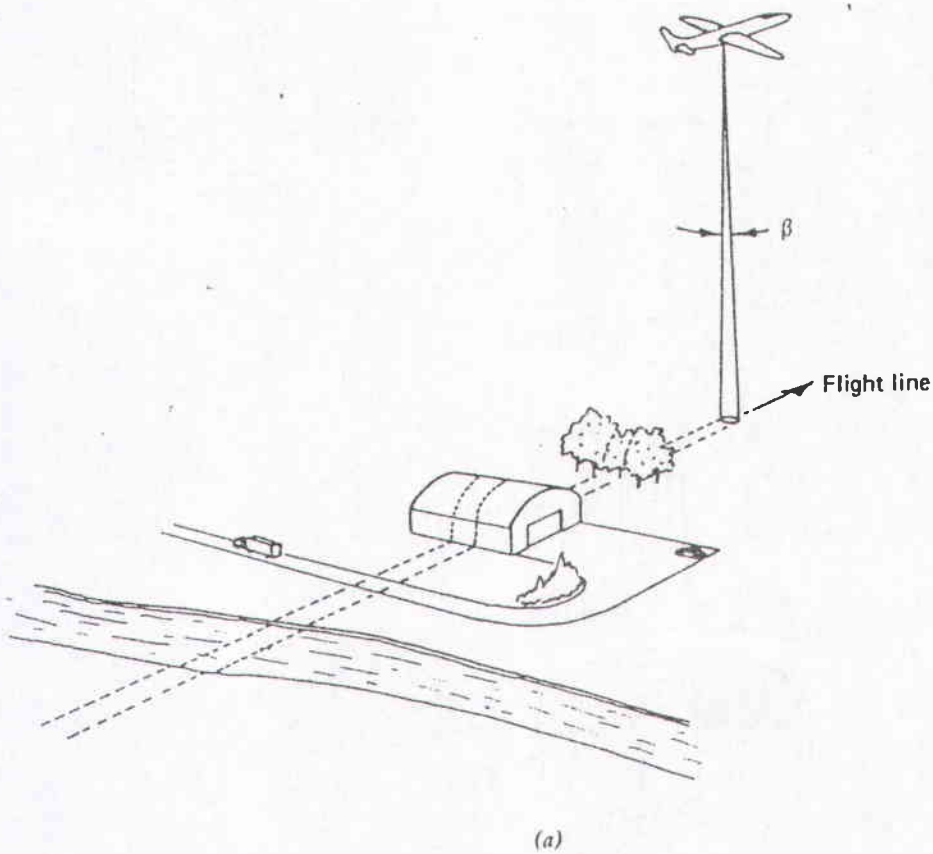
وهو جهاز يسجل المعلومات الحرارية عن الأجسام المرصودة بزاوية رؤية لحظية معينة ولكن في اتجاه واحد فقط هو اتجاه الطيران كما هو موضح في (شكل 3) ويتكون

شكل رقم (2)



شكل (2) رسم توضيحي للمقياس الحراري .

شكل رقم (3)



شكل (3) جمع المعلومات بواسطة المقياس الحراري

الماسح من عدسة تجمع المعلومات ومصدر حراري للمقارنة، ومروحة تمكن من النظر إلى الأرض مرة وإلى المصدر الحراري مرة أخرى، ومن مكثف يسجل درجات الحرارة مسبوقاً بمصفى يحدد الطول الموجي وأخيراً بالمسجل الإلكتروني الذي يسجل المعلومات الكهربية المعبرة عن درجات الحرارة.

الماسح الحراري : (شكل 4).

وفيه يتم جمع المعلومات في إتجاه الطيران بزاوية رؤية لحظية معينة ثم جمع المعلومات لنفس هذا الخط في الإتجاه العمودي على اتجاه الطيران وبزاوية رؤية كلية من 90 - 120 درجة.

وبعد مسح الخط الأول يمسح خط آخر جديد، وهكذا تجمع معلومات لكامل المنطقة الممسوحة في اتجاهين ، وهو ما يمكننا من الحصول على ما يمكن أن نسميه الصور الحرارية وهي صور مركبة تحمل درجات رمادية مختلفة تعبر عن درجات حرارة مختلفة أيضاً يمكن تحويلها إلى صور ملونة تزيد من إمكانية التحليل بواسطة النظر.

الخواص الهندسية للصور الحرارية :

الصور الحرارية المكونة تجتاحها مجموعة من التشوهات تجعل استخدامها لأغراض قياس مساحات وزوايا أمراً غير ممكن إلا إذا تم تصحيحها.

وهذه التشوهات هي :

1. **التشوهات الظلالية** Tangential Scale Distortion : (شكل 5).

وهي تلك التشوهات التي تحدث كلما ابتعدنا عن النقطة العمودية التي تحت الطائرة (Nadir) ويظهر أثرها واضحاً في جوانب الصورة في الاتجاه العمودي على إتجاه الطيران.

ونشأ هذا التشوه نتيجة لحشر منطقة أرضية أكبر من جوانب الصورة في خلايا الصورة مساوية للحجم لتلك المناطق الأرضية الأصغر الموجودة قرب نقطة نادر، أي يحدث انضغاط للمعلومات الأرضية في جوانب الصورة في الاتجاه العمودي لاتجاه الطيران، ونلاحظ هذا التشوه بصورة واضحة في الطرق المستقيمة التي تبدو منحنية في أطراف الصورة الحرارية.

شكل رقم (4)

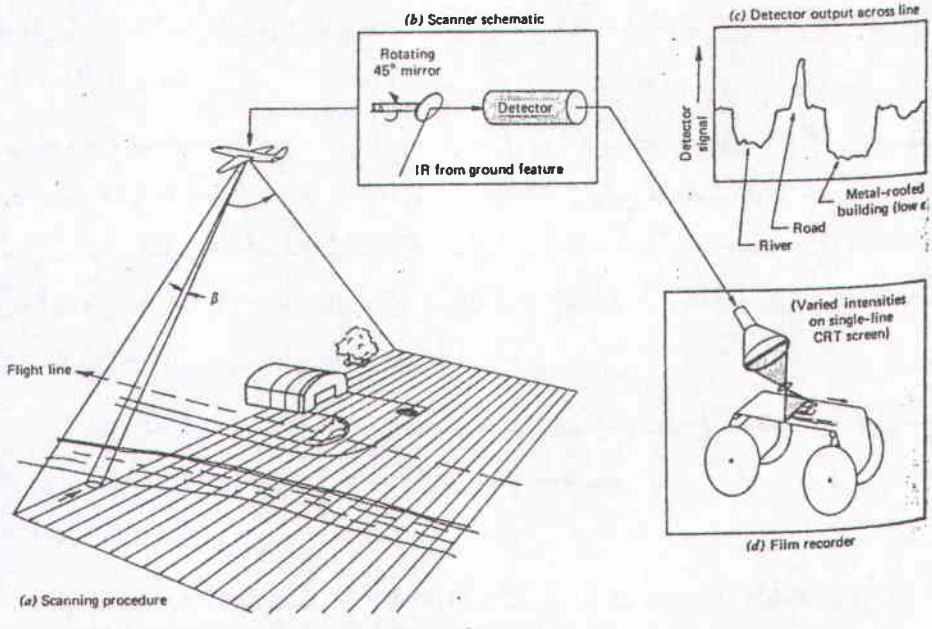
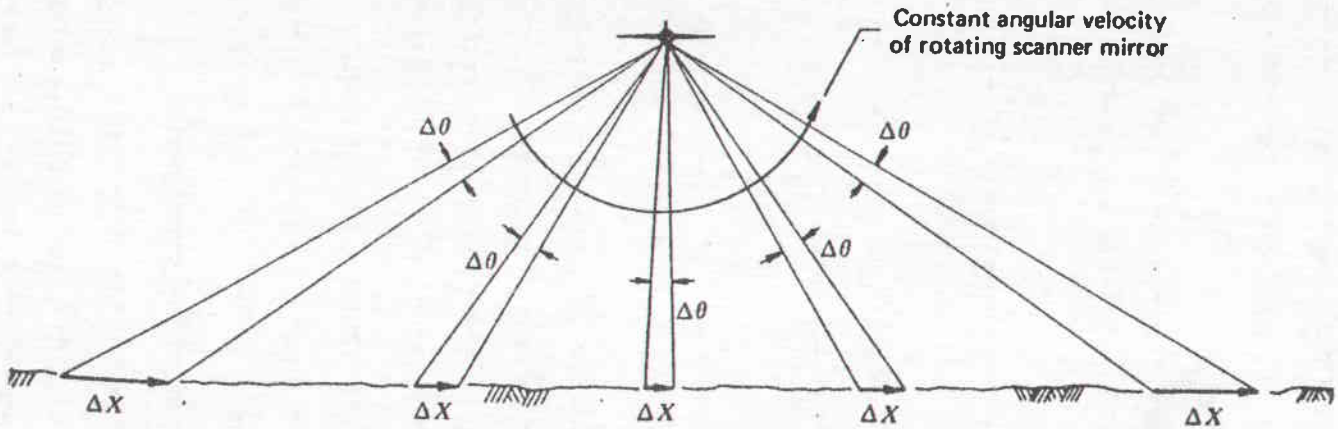


FIGURE 7.10 Thermal scanner system operation.

شكل (4) الماسح الحراري

شكل رقم (5)



شكل (5) مصدر التشوه الظلالي في الصور الحرارية .

2. **الانحراف الناتج عن الارتفاع :**

وفيه تنحرف الأجسام العالية في اتجاه الانحراف كلما ابتعدنا عن نقطة نادر وهو مايختلف عن الانحراف الناتج عن الارتفاع (Relief Displacement) الذي يحدث في الصور الفوتوغرافية والذي يكون محورياً بعيداً عن نقطة الأصل للمناطق المرتفعة.

3. **الانحرافات الناتجة عن تغير مواصفات الطيران :**

وهو مايحدث أيضاً في الصور الفوتوغرافية وينتج عن انحراف الطائرة عن مسارها يميناً وشمالاً أو ميلها إلى اليمين أو الشمال أو ميل مقدمتها إلى الأسفل أو الأعلى.

ب) الماسح متعدد الأطياف Mulit spectral Scanner : (شكل 6).

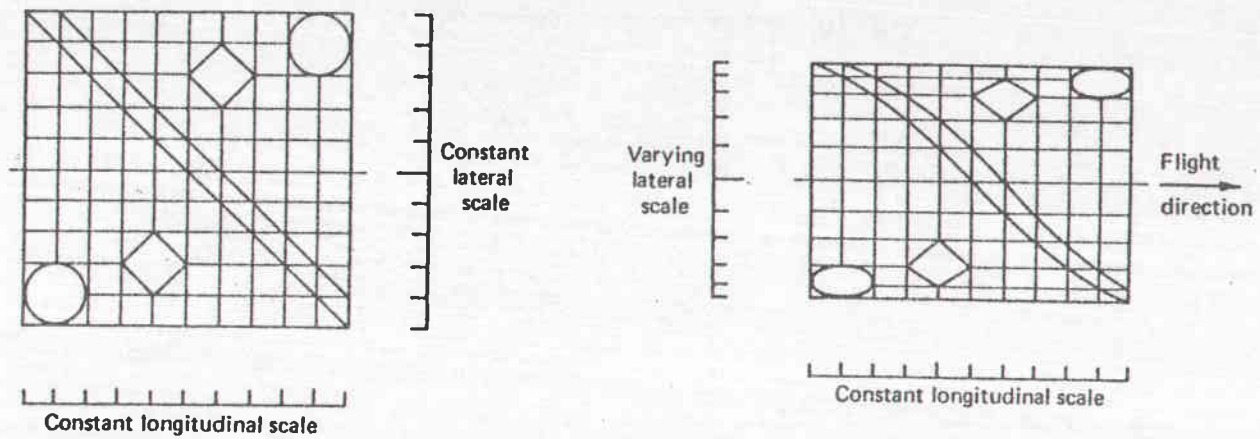
وهي عبارة عن مكثفات طاقة الكترونية في عدة أطوال موجية مرئية وغير مرئية في نفس الوقت ابتداءاً من المنطقة فوق البنفسجية ومروراً بالمنطقة المرئية وانتهاءً بالمنطقة تحت الحمراء من الطيف الكهرومغناطيسية، وهذه المعلومات وإن كان بالإمكان تجميعها بالتصوير الفوتوغرافي متعدد الموجات ولكن المسح متعدد الأطياف يتميز عنه بالآتي :

1. مدى استشعار أكبر.
2. جهاز بصري واحد وهو ما يقضي على إمكانية عدم التوافق بين صور الموجات المختلفة.
3. سهولة التصحيحات والمراجعة لكون المعلومات رقمية.
4. عدم الحاجة إلى فلم مع إمكانية إرسال المعلومات إلكترونياً إلى المحطات الأرضية للمعالجة.
5. معلومات رقمية يتم تحليلها بواسطة الحاسب الآلي مع إمكانية إستحداث صور مركبة عنها.

وكما هو الحال في التصوير الحراري يمكن جمع المعلومات بزاوية رؤية لحظية في إتجاه الطيران وبزاوية رؤية كلية في الاتجاه العمودي على الطيران مكونة صوراً ذات بعدين.

ويعطي الماسح متعدد الأطياف إمكانية كبيرة للمقارنة ومن ثم سهولة التفريق بين الأجسام والأشياء المختلفة الموجودة في المنظر، خاصة وأننا نستطيع استعمال موجات

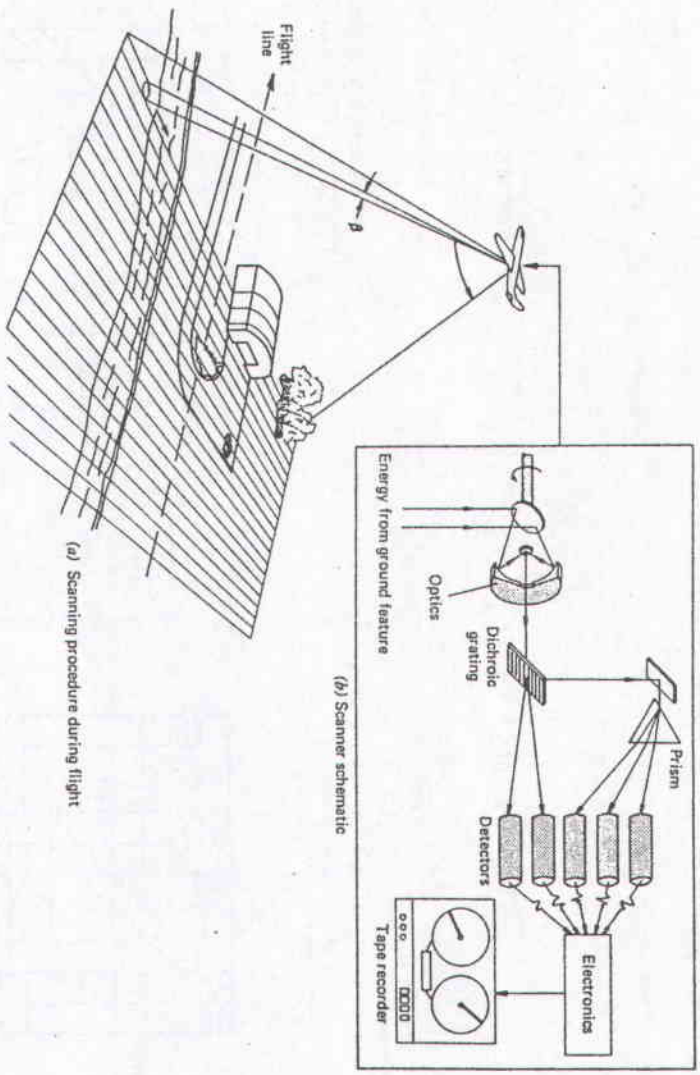
شكل رقم (6)



(a) Vertical aerial photograph

شكل (6) التشوه الظلالي في صور حرارية غير مصححة .

شكل رقم (6)



شكل (6) نظام الماسح متعدد الأطياف (MSS)

عديدة لجمع المعلومات قد تصل إلى المئات وتغطي المجال الطيفي من 0.3 ميكرومتر إلى 14 ميكرومتر، بالإضافة إلى إمكانية تجميع صور أمامية وصور خلفية اثناء المسح ، وهو ما يمكن من تكوين صور مجسمة تساعد على تحسين تحليل المعلومات بواسطة النظر نتيجة لتكوين صور ذات ابعاد تظهر الاختلاف في الارتفاعات.

ج) الاستشعار بالموجات الدقيقة :

وفيه نقوم برصد التوقعات الصادرة عن الأجسام المختلفة في الأطوال الموجية من 1 مم إلى 1 م.

ويتميز رصد المعلومات في مجال الموجات الدقيقة بالقدرة على اختراق الهواء الجوي في كل الحالات تقريباً بما يحتويه من ضباب ومطر خفيف وثلوج وسحب ودخان.

1. الموجات الدقيقة السلبية :

وهنا تجمع توقعات الأجسام المختلفة وتكون الطاقة المستقبلة هنا ضعيفة، ويتم استقبالها بواسطة هوائي حتى الطول الموجي 30 سم.

2. الموجات الدقيقة الإيجابية (الرادار RADAR) :

وهنا ترسل موجات كهرومغناطيسية من الموجات الدقيقة بواسطة هوائي يرسل الموجات ثم يستقبلها ويسجل المعلومات المرتدة عن الأرض وما عليها.

وكلمة رادار تأتي من الكلمة الانجليزية (Radio Detecting and Ranging) أي الكشف عن الإشعاع وتحديد المدى، وبهذا نرصد الصدى القادم من الأجسام الموجودة على سطح الأرض وهو ما يمكننا من دراسة خواصها وتحديد مداها.

ويهمنا هنا أن نتحدث عن الرادارات التي تكون صوراً ومنها الرادار ذي النظرة الجانبية Side Looking Radar (SLR) أو الرادار ذو النظرة الجانبية المحمول جواً Side Looking Airborne Radar (Slar)، الذي يجمع معلومات عما هو موجود على أحد جانبي الطائرة أو كليهما.

واستعمل الرادار الجانبي في البداية للاستعمالات العسكرية لتحديد الأهداف العسكرية ثم طور للاستعمالات المدنية ونجح في إعطاء صور عن مناطق استوائية لم يكتشفها الإنسان إلا بعد التصوير الراداري لكون تلك المناطق مغطاة لفترات طويلة من السنة بالسحب الكثيفة.

كيفية عمل نظام الرادار ذي النظرة الجانبية :

نرسل الموجات الكهرومغناطيسية من هوائي خاص على شكل نبضات ، هذه النبضات تستقبل عند رجوعها بعد اصطدامها بالاجسام المختلفة من قبل المستقبل الموجود بالهوائي وهو ما يمكنا من تحديد مدى تلك الأجسام (شكل 7) حيث :

$$SR = \frac{ct}{2}$$

حيث SR = المدى المائل.

C = سرعة الضوء.

T = الزمن الذي أخذته الموجة في الذهاب والإياب.

درجة تمييز الرادار ذي النظرة الجانبية :

تختلف درجة التمييز لرادارات المختلفة في اتجاهين :

1. **اتجاه المدى** :

$$Rr = \frac{ct}{2 \cos \theta d}$$

حيث Rr = درجة التميز في اتجاه المدى Range.

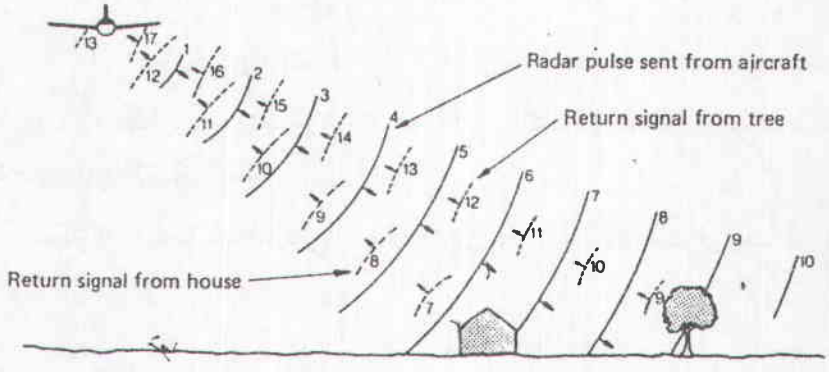
t = زمن النبضة.

θd = زاوية الانخفاض.

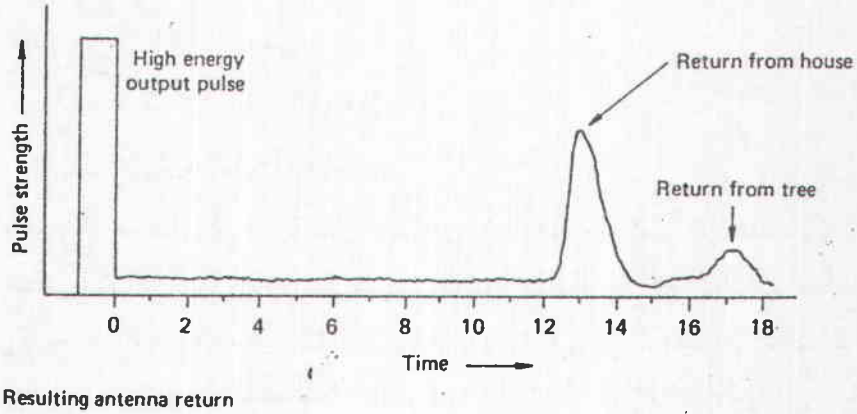
مع ملاحظة أنه لكي نميز جسم في اتجاه المدى يجب أن تكون المسافة بينهما أكبر من اتجاه الطيران

$$\frac{PL}{2} \qquad \frac{\text{طول النبضة}}{2}$$

شكل رقم (7)



(a) Propagation of one radar pulse (indicating the wavefront location at time intervals 1–17)



(b) Resulting antenna return

شكل (7) نظرية عمل الرادار الجانبي ذي الفتحة الجانبية.

2. في إتجاه الطيران :

$$Ra = GR * P$$

حيث Ra = درجة التمييز في اتجاه الطيران.

GR = المدى الأرضي.

P = زاوية الرؤية اللحظية.

وهنا نلاحظ أن درجة التميز في اتجاه الطيران تتحسن كلما قرب الهدف من الطائرة كلما قلت زاوية الرؤية اللحظية.

وتجدر الملاحظة هنا أنه لكي نحصل على زاوية رؤية لحظية أصغر يجب أن نستعمل هوائي أكبر لأن :

$$\beta = \frac{\lambda}{AL}$$

حيث λ = الطول الموجي.

AL = قطر الهوائي المستعمل.

β = زاوية الرؤية اللحظية.

وعليه لكي نحصل على درجة تميز جيدة في اتجاه الطيران يجب ان نستعمل هوائي أكبر ، حتى أننا إذا أردنا أن نحصل على درجة تميز عالية فإن الأمر يتوجب استعمال هوائي كبير جداً قد لا تستطيع الطائرة حمله، وهو ما أدى في النهاية إلى اكتشاف ما يعرف بالرادار ذي الفتحة المصطنعة Synthetic Aperture Radar والذي يحاكي بواسطة هوائي صغير فعل هوائي كبير جداً عن طريق معالجة البيانات واختلاف تردد الموجات نتيجة للسرعة النسبية للمرسل والعاكس.

والأمر ليس بهذا البساطة التي ذكرناها ولكن التفاصيل الخاصة بهذا النوع معقدة ويضيق المجال في الدخول في تفاصيلها.

التشوهات في الصور الرادارية :

1. التشوه في اتجاه المدى :

تزداد هذه التشوهات كلما ابتعد المدى نتيجة لاختلاف المدى عن المسافة الأرضية وزيادة هذا الإختلاف كلما رصدنا نقطاً ذات مدى أكبر.

2. التشوه في اتجاه الطيران :

وتوثر فيه الاختلافات في سرعة الطائرة ومواصفات الطيران الأمر الذي يتطلب دقة كبيرة في مواصفات الطيران وتحديد سرعة ثابتة وتفادي انحرافات الطائرة.

3. الانحراف الناتج عن الارتفاع :

والذي يؤدي في الصور الرادارية إلى انحراف في الاتجاه العمودي لاتجاه الطيران، إن الموجات المرتدة عن القاع تصل قبل الموجات المرتدة عن القمة فإن الأجسام العالية تنحرف في اتجاه نقطة الأصل مكونة الظلال التي تخفي معالم المنطقة التي بها تلك الظلال وتعتمد درجة الظلال ومداها على ارتفاع الجسم من ناحية وزاوية الانخفاض من ناحية أخرى.

ونحن نعطي الموجات الرادارية حروف مختلفة اعتماداً على الطول الموجي S, P, L, X, C, K_u, K_a, K (جدول رقم 1).

التصوير من الفضاء الخارجي :

الأقمارالصناعية Landsate 1، 2، 3.

أطلق أو قمر صناعي من سلسلة اللاندسات في 23 يوليو 1972. وتلته بعد ذلك لاندسات 2 في 1975/1/22، ولاندسات 3 في 1978/3/5 ثم تلتها بعد ذلك لاندسات 4، 5، 6، 7.

الخواص المدارية للاندسات :

وكما يظهر شكل (8)، فإن هذه الأقمار تسير من الشمال إلي الجنوب بزاوية ميل قدرها 9° عند خط الاستواء على ارتفاع 900 كم. وبسرعة مقدارها 6.46 كم/ثانية. وتدور حول الأرض مرة كل 103 دقيقة، بمسافة مقدارها 2760 كم بين الخط والآخر.

وفي كل مرة يكون عرض الخط الممسوح 185 كم بحيث أنه في اليوم التالي تمسح خطاً جديداً مقداره 185 كم إلى الغرب من الخط السابق، وهكذا إلى أن تمسح نفس

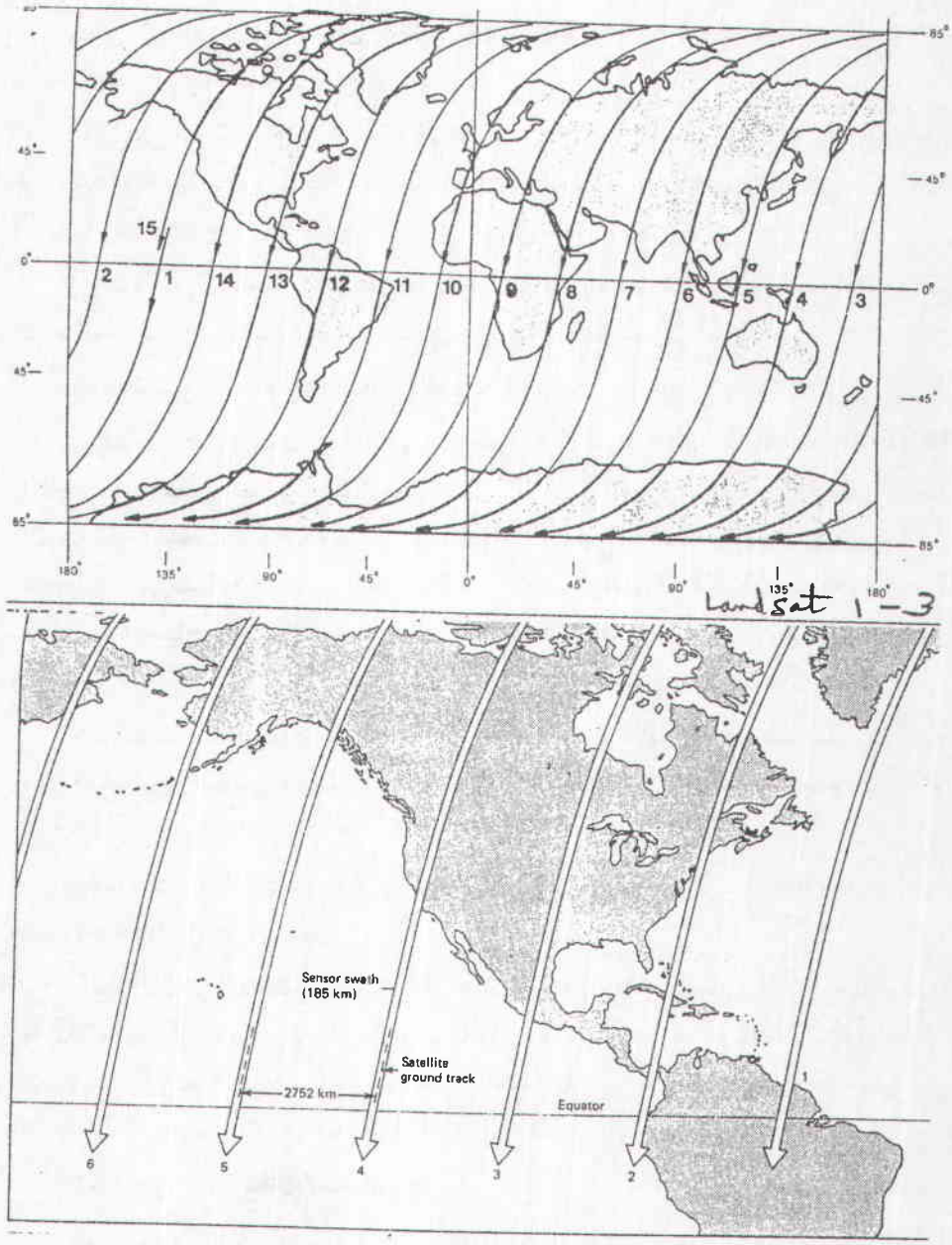
جدول (1)

خواص الأقمار الصناعية لاندسات 1 – 5

Sensor	Mission	Sensitvity (μm)	Resolution (m)
RBV	1.2	0.475 - 0.575	80
		0.580 - 0.680	80
		0.690 - 0.830	80
	3	0.505 - 0.750	30
MSS	1 - 5	0.5 - 0.6	79/82"
		0.6 - 0.7	79/82
		0.7 - 0.8	79/82
		0.8 - 1.1	79/82
	3	10.4 - 12.6"	240
TM	4,5	0.45 - 0.52	30
		0.52 - 0.60	30
		0.63 - 0.69	30
		0.76 - 0.90	30
		1.55 - 1.75	30
		10.4 - 12.5	120
		2.08 - 2.35	30

"79 m landsat-1 to -3. and 82 m for Landsat-4 and -5.
"Failed shortly after launch (band 8 of Landsat-3).

شكل رقم (8)



شكل (8) المسافة بين المدارات المختلفة للاندسات 4 ، 5 عند خط الاستواء

الخط مرة كل 18 يوماً، وبنسبة تداخل بين الخط والخط الذي يليه في اليوم التالي مقدارها 14 ٪ عن خط الاستواء و 85 عند القطبين.

وحيث أن المدة بين الخط والآخر في نفس اليوم هو 103 دقيقة، فإن هذا يناظر حركة الأرض في اتجاهها غرباً حول الشمس.

مما يعني أنه يقطع نفس المنطقة في نفس التوقيت بين اليوم واليوم الذي يليه، ويقطع خط الاستواء عند الساعة 9:42 دقيقة، وبعد ذلك بقليل في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية وقبل ذلك بقليل في الجزء الجنوبي من الكرة الارضية.

إن هذا المرور للقمر الصناعي في توقيت ثابت يضمن تشابه الإضاءة للمنظر في الأيام المتعاقبة، وإن كانت الإضافة ستكون مختلفة من موسم إلى اخر.

المستشعرات الموجودة على لاندسات 1، 2، 3 :

يوجد على اللاندسات 1، 2 جهاز كاميرا Return beam Vidicon RBV والذي يسجل صوراً بدرجة تمييز مقدارها 80 م في الجزء الأخضر، والأحمر وتحت الأحمر من الطيف الكهرومغناطيسي (جدول 1)، وهي لا تسجل أفلاماً ولكن تسجل المعلومات على سطح حساس بداخل الكاميرا، وهو ما يجعل لهذا النظام درجة دقة جيدة مقارنة مع المساح متعدد الأطياف . على أن RBV الخاص باللاندسات 3 كان في مدى واحد وهو 0.505 إلى 0.750 ميكرومتر وبدرجة تمييز أفضل مقدارها 30 م.

كما تحتوي اللاندسات 1، 2، 3، على ماسح متعدد الأطياف على موجتين مرئيتين وهما الأخضر والأحمر وموجتين في المنطقة تحت الحمراء القريبة أو الموجات 4، 5، 6، 7.

وحمل اللاندسات 3 موجات حرارية في المدى 10.4 إلى 12.6 ميكرومتر ولكنها فشلت بعد الإطلاق بمدة قصيرة.

حجم المنظر المغطى هو 185 كم × 185 كم بخلايا حجمها 79 م × 79 م أي 3240 خلية لكل خط أي بعدد من الخلايا لكل منظر مقدارها 7.851.600 خلية.

نلاحظ هنا أن عد الخلايا أكثر من عدد الخطوط لأن المساحة الفعلية لكل خلية هي 56 م × 79 م، ويتم المسح أثناء أخذ المنظر من الغرب إلى الشرق.

الخواص المدارية للاندسات 4، 5 :

طيرت هذه الأقمار الصناعية على ارتفاع 750 كم مما حسن درجة التمييز وجعلها ارتفاع مناسب لإمكانية جلبها بواسطة المكوك الفضائي.

وكما هو واضح في الشكل (8) فإن هذه القمار تدور في مداراتها بزاوية ميل مقدارها 8.2° من الخط العمودي على خط الاستواء وفي مسارها من الشمال إلى الجنوب تقطع خط الاستواء عند الساعة 42 : 9 صباحاً وتدور حول الكرة الأرضية مرة كل 99 دقيقة مما يعني 14.5 مداراً في اليوم، والمسافة التي تفصل بين المدار والآخر مقدارها 2752 كيلومتر عند خط الاستواء، ونحتاج إلى 16 يوماً للمرور على نفس المدار، وقد أطلق القمران الصناعيان لاندسات 4 ولاندسات 5 بحيث يحدث تكرار للمدار بعد ثمانية أيام من مرور أحد القمرين الصناعيين على نفس المدار، كما أن هناك فترة 7 أيام بين المدار والخط الذي يليه كما هو موضح بشكل (9).

المستشعرات على لاندسات 4، 5 :

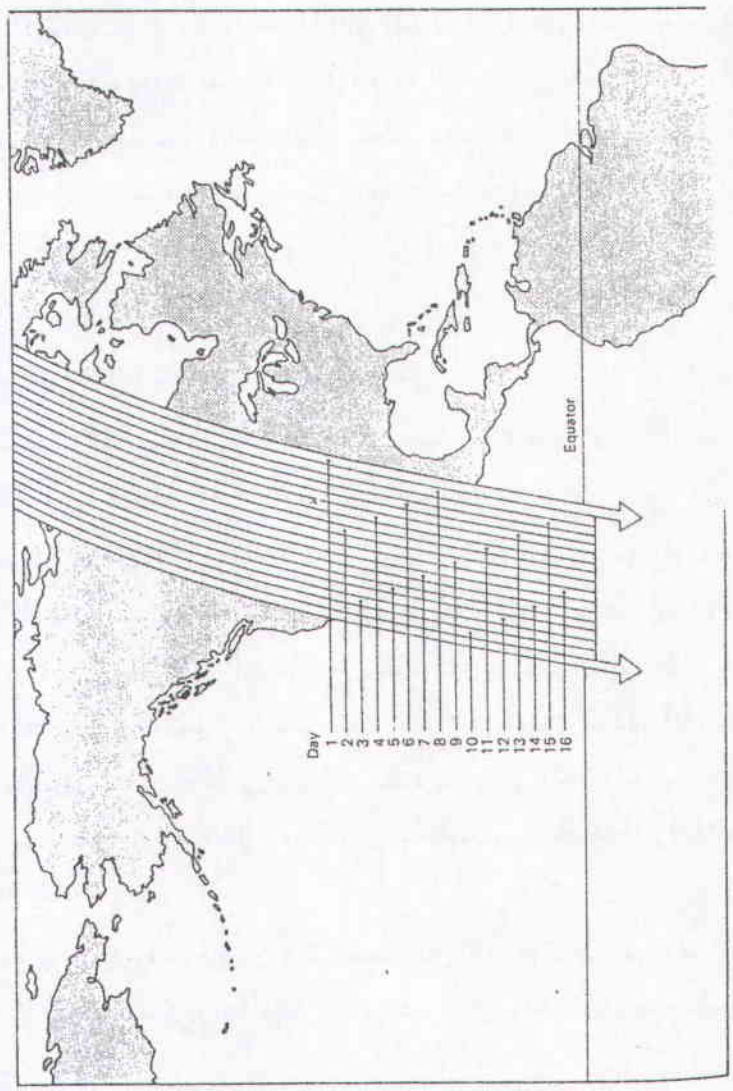
كما هو موضح بجدول (1) فإن هذا القمر يحتوي على :

- الماسح متعدد الأطياف (MSS) بموجاته الخضراء والحمراء وتحت الحمراء القريبة وهي نفس الموجات الموجودة في لاندسات 1، 2، 3.
- الماسح الغرضي Thematic Mapper TM : وهو عبارة عن ماسح متعدد الأطياف أكثر تطوراً يسمح بجمع المعلومات في سبع موجات كما هو موضح في جدول رقم (1). ويتميز هذا المستشعر بدقة أكبر من تلك الموجودة في الـ MSS. كما أن درجة التمييز الأرضية لهذا المستشعر أفضل إذ تبلغ 30 متراً في الجزء المرئي وتحت الأحمر القريب و 120 متراً في الجزء تحت الأحمر الحراري، ونتج ذلك عن استعمال زاوية مجال رؤية أصغر بالإضافة إلى الارتفاع الأقل للقمر الصناعي.

وكما هو واضح بالجدول رقم (1) فإن هذا المستشعر له مدى أضيق في الموجات المرئية من الطيف الكهرومغناطيسي، مما يجعل المعلومات مركزة وأكثر دقة وخاصة فيما يتعلق بالغطاء النباتي.

ويوضح جدول رقم (2) الموجات السبعة للماسح الغرضي TM واستعمالاتها المختلفة.

شكل رقم (9)



شكل (9) : توقيت الخطوط المتتالية لإندسات 4 ، 5 (يفصل بينهما 7 أيام)

جدول (2) خواص قنوات الجيل الثاني من اللاندسات ومجالات استخدام كل منها

Thematic Mapper (characterssticss and application cited from Lindgren (1985)

(T M = ت م)

مجال الاستخدام principal appliction	طول الموجة بالميكرون (ميكرون 10^{-3} = Spectral range	القناة Band	
		بالانجليزية	بالعربية
خرائط مياه السواحل coastal water map-	0.52 ـ 0.45	TM 1	ت م 1
التمييز بين الاراضي والنباتات Soil/ ping vegetation differentiation	0.60 ـ 0.52	TM2	ت م 2
الإنعكاس الناتج عن النباتات غير المصابة green reflectance by healthy vegeta-tion	0.69 ـ 0.63	TM 3	ت م 3
امتصاص الكلورفيل للأشعة، كوسيلة لتمييز أنواع النباتات chlorophyl absorption for plant species differentiation	0.90ـ 0.76	TM 4	ت م 4
تحديد المسطحات المائية، وقياس رطوبة النباتات water body delineation and vegetation moisture measurement	1.75ـ 1.44	TM 5	ت م 5
الحرارة المنطلقة من النباتات، الاكتشافات المعدنية plant heat stress, mineral prospection, other thermal mapping	12.5ـ 10.4	TM 6	ت م 6
خرائط متعلقة بالماء والحرارة hydrother-mal mapping	2.35ـ 2.08	TM 7	ت م 7

القمر الصناعي الفرنسي SPOT :

Systeme pour l' Observation de la Terre

وهو قمر صناعي فرنسي بالدرجة الأولى ثم اشتركت فيه كل من السويد وبلجيكا.

الخواص المدارية لسبوت – 1 :

- أطلق القمر الصناعي الفرنسي سبوت – 1 بتاريخ 1986/2/21.
- يسبح القمر على ارتفاع 832 كم ويقطع خط الاستواء عند الساعة 10:32 صباحاً وبعد ذلك بقليل في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية وقبل ذلك بقليل في الجزء الجنوبي من الكرة الأرضية.
- يمر علي نفس المدار كل 26 يوماً ولكن له القدرة على تصوير نفس الخط بعد أربعة إلى خمس أيام عن طريق الرؤية المائلة عن العمودي (off-nadir) أي أنه يجمع معلومات حول نفس الخط في خط عرض 45 شمالاً في اليوم الأول ونسمه (أي نطلق عليه اسم لام فقط) س ثم عن نفس الخط في اليوم س+1، س+5، س+6، س+10، س+11، س+15، س+16، س+20، س+21، س+25) شكل (10).

وهذا يوفر ميزتين رئيسيتين :

1. تفادي المشكلة الناتجة عن وجود السحب في أحد تلك الأيام.
2. جمع معلومات حول نفس النقطة في تواريخ مختلفة.
3. الحصول على معلومات مجسمة وذلك نتيجة لتصوير المنطقة نفسها من زاويتين مختلفتين.

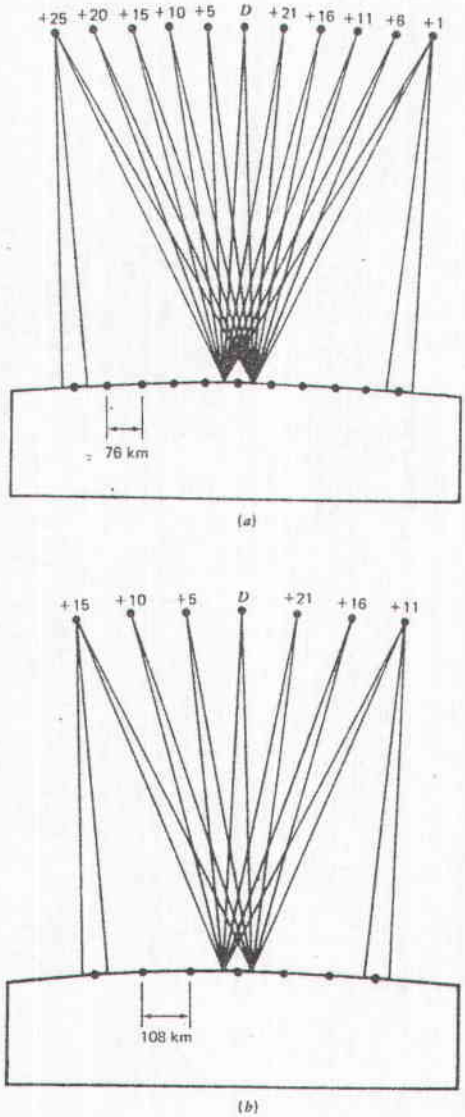
المستشعرات على القمر الصناعي سبوت–1 :

يحتوى القمر على مستشعرين HRV، High resolution visiable ويجمع هذا المستشعر المعلومات بنظامين :

الأول بدرجة تميز مقدارها 10 متر في المدى 0.51 ـ 0.73 ميكرومتر وهي معلومات في قناة واحدة تعطي صوراً أبيض وأسود Panchromatic والثاني في ثلاث موجات تمكننا من تكوين صور مركبة ملونة في ثلاث موجات وهي : 0.50 – 0.59 ميكرومتر، 0.61 – 0.68 ميكرومتر، 0.79 ـ 0.89 ميكرومتر.

عرض المنطقة المغطاة بكل من المستشعرين هو 60 كم عند نقطة نادر و 80 كم خارج منطقة نادر (شكل 11).

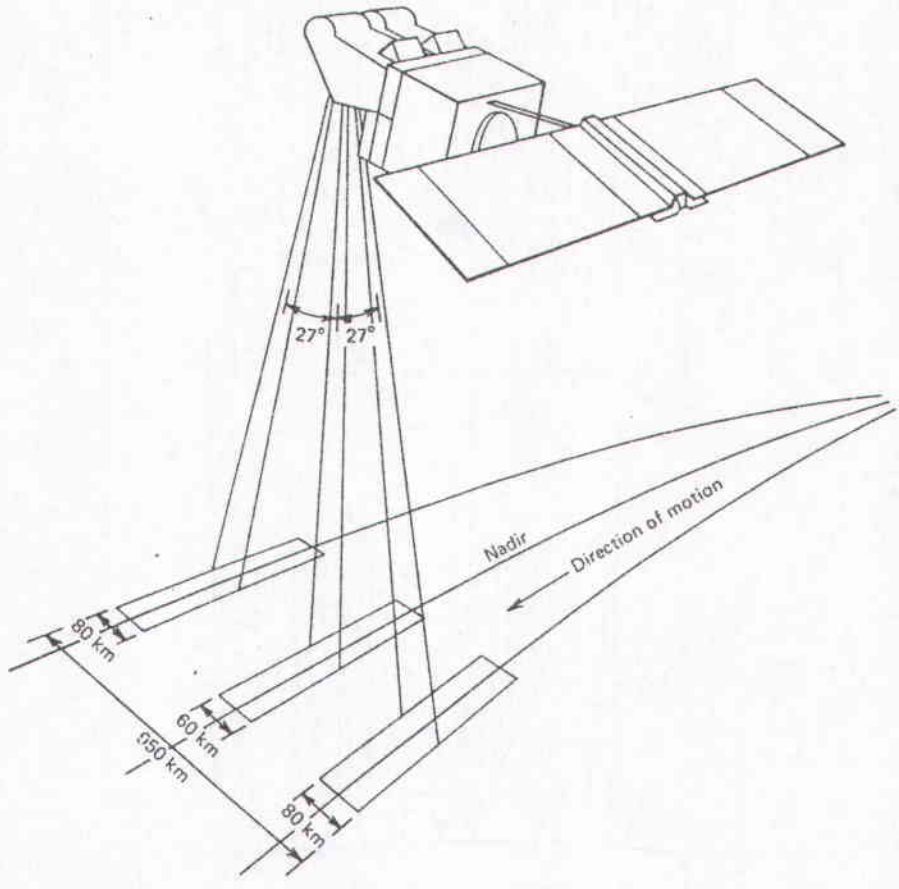
شكل رقم (10)



شكل (10) : التصوير المتكرر لنفس النقطة في عدة تواريخ

(a) خط عرض 45° (b) خطر عرض 0° .

شكل رقم (11)



شكل (11)

التغطية الأرضية للقمر الصناعي الفرنسي SPOT-1 خارج نقطة نادر

إذا تم النظر وجمع المعلومات إلى نفس النقطة من النظامين (HRV) فإنهما سوف يغطيان مساحة عرضها 117 كم بتداخل مقداره ثلاث كيلومترات (60 كم من الـ HRV الأول + 60 كم من HRV الثاني مطروحاً من مجموعهما منطقة التداخل وهي 3 كيلومترات) (شكل 12).

ترسل المعلومات إلى المحطات الأرضية عندما تكون فوق منطقة قطرها 2600 كم حول المحطة الأرضية وإلا فإن المعلومات تسجل ثم ترسل إلى المحطة الارضية عندما يدخل القمر الصناعي في مجالها.

القمر الصناعي SPOT-2 :

مشابه في الخواص المدارية والمستشعرات للقمر الصناعي SPOT-1 .

الأقمار الصناعية الأخرى :

في الصفحات القادمة نستعرض مجموعة من الأقمار الصناعية الأخرى والتي تطلقها مجموعة من الدول : الولايات المتحدة، روسيا، اليابان، أوربا ونلاحظ في بعض هذه الأقمار وجو د مستشعرات رادارية تقوم بجمع المعلومات من الفضاء الخارجي في نطاق الموجات الدقيقة.

القمر الصناعي الأوربي ERS :

تاريخ الإطلاق : 1991/7/16.

صاروخ الإطلاق : أيريان 3.

قطبي

ارتفاع المدار 777 كم.

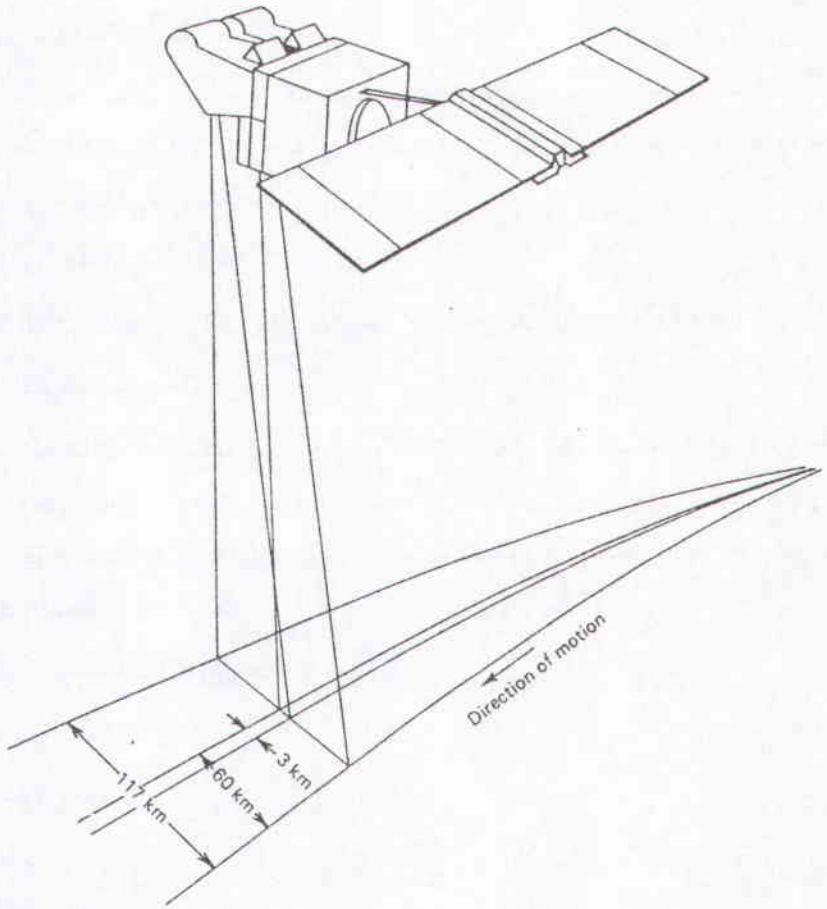
متزامن مع الشمس.

يحتاج إلى ثلاثة أيام لتغطية كامل الكرة الأرضية.

المستشعرات :

- أجهزة رادار.
- أجهزة ليزر.

شكل رقم (12)



شكل (12)

التغطية بواسطة جهاز الـ HRV في القمر الصناعي SPOT-1

خطين متجاورين

القمر الصناعي NOAA :

تاريخ الإطلاق 1984/1/8.

قطبي ارتفاع المدار 850 – 1500 كم

زاوية الميل 89.9 درجة.

الزمن اللازم لدورة كاملة حول الأرض 102.8 دقيقة.

التكرارية 12 ساعة.

المستشعر :

حجهاز راديو متر متطور VHRR.

- قدرة التميز المكاني 1م.
- قدرة التميز الطبقي ثلاث نظامات.
- نطاق أشعة تحت حمراء رقمية.
- نطاق أشعة تحت حمراء حرارية.
- نطاق أشعة حمراء مرئية.

المهمات الرئيسية :

- دراسة المحيطات.
- حالة البحر.
- التيارات البحرية.
- حرارة سطح الماء.

دراسة القطبين :

- حركة الجليد.
- دراسة الجليد البحري.
- دراسة جليد اليابسة.

المحطات الفضائية الروسية (ساليوت) :

الجيل الأول :

- ساليوت (1) أطلقت بتاريخ 1971/4/19.
- ساليوت (2) أطلقت بتاريخ 1973.
- ساليوت (3) أطلقت بتاريخ 1974/6/20.
- ساليوت (4) أطلقت بتاريخ 1975/1/26.
- ساليوت (5) أطلقت بتاريخ 1976/6/22.

مواصفاتها الفنية :

متوسط ارتفاع مدار التحليق 265 - 276 كم.

ميل مدار التحليق 51.6 درجة الطول 22 متراً.

الجيل الثاني :

ساليوت (6) متطور من ساليوت وأطلقت بتاريخ 1977/9/29.

مواصفاتها الفنية :

ارتفاع التحليق 363 - 375 كم ميل 51.6 درجة.

زمن الدوران حول الأرض 91.4 دقيقة.

الطول 15 متراً.

المواصفات الفنية لآلات التصوير المحمولة على متن الأقمار الصناعية الروسية :

النوع	النظامات الطبقية (ميكرومتر)	قدرة التميز (م)
KATE 200	0.6 - 0.5 0.7 - 0.6 0.9 - 0.7	30 - 5
MKF-6	0.50 - 0.46 0.56 - 0.50 0.62 - 0.58 0.68 - 0.64 0.74 - 0.70 0.86 - 0.78	20
KATE-140	0.7 - 0.5	60
KFA-100	0.67 - 0.57 0.80 - 0.67	10-5

القمر الصناعي الياباني JERS :

موعد الإطلاق 1992 قطبي

ارتفاع المدار 570 كم العمر الافتراضي سنتان.

متزامن مع الشمس زاوية الميل 98 درجة.

الزمن اللازم للدوران حول الأرض 96 يوماً.

الزمن اللازم لتغطية الكرة الأرضية 44 يوماً.

المستشعرات :

رادار من نوع SAR - OPS

عرض الرقعة المصورة 75 كم 75 كم

قدرة التميز المكاني 18 متراً 18 × 24 متراً.

التوابع الصنعية الثابتة :

توجد هذه المجموعة على ارتفاع عال جداً حوالي 36000 كم ودورتها حول الأرض تتوافق مع دوران الأرض، وعادة توضع فوق منطقة معينة على خط الاستواء وتتصف بقدرة تمييز زمني مرتفعة (نصف ساعة) وقدرة تميز مكاني منخفضة (1- 5 كم) وتستخدم

معطياتها لمراقبة الجو والاحوال المناخية وتقدير الهطول المطري وتغطي الكرة الأرضية أربعة أنظمة من هذه التوابع هي :

- GOES4 1980 تغطي أمريكا والمحيط الهادي.
- GOESS 1981 تغطي أوربا وأفريقيا والشرق الأوسط.
- GMS يغطي شرق آسيا وغرب المحيط الهادي.
- التابع الصنعي الروسي ويغطي شرق أفريقيا والشرق الأوسط ووسط آسيا.

ومثال على هذه الأقمار الصناعية :

القمرالصناعي متيوسات :

متيوسات (1) 1977/11/23.

متيوسات (2) 1986/6/19.

متيوسات P2 1988/5/16.

- مداري.
- فوق خليج غينيا على تقاطع خط الاستواء مع خط غرينتش.
- التكرارية كل نصف ساعة.
- الأبعاد / القطر 2.1 متر الطول 3.165 م.
- يدور 100 دوره/دقيقة حول محوره الموازي لمحور الأرض (شمال - جنوب).

المجالات الطيفية :

0.5 - 0.9 ميكرومتر.

5.7 - 7.1 ميكرومتر.

10.5 - 12.5 ميكرومتر.

قدرة التميز المكاني :

2.5 كم للمجال الأول.

5.0 كم للمجالين الباقيين.

أمثلة على بعض المنظومات الحديثة

إسم التابع	قدرة التمييز المكاني	نوع المعطيات	تاريخ توفر المعطيات
Space imaging	أقل من 1 م	بانكروماتيك	1997
Space imaging	3 – 5 م	متعددة الطيفية	1997
Quick Bird	1 م	مانكروماتيك	1997
Quick Bird	4 م	متعددة الطيفية	1997
Land Sat 7	15 م	مانكروماتيك	1998
Land Sat 7	30 م	متعددة الطيفية	1998
Boeing Global Monitoring system	10 م	متعددة الطيفية	1999

برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وإستخدامها في حصر وتقويم الموارد الزراعية

برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وإستخدامها في حصر وتقويم الموارد الزراعية

إعداد : سالم صوله

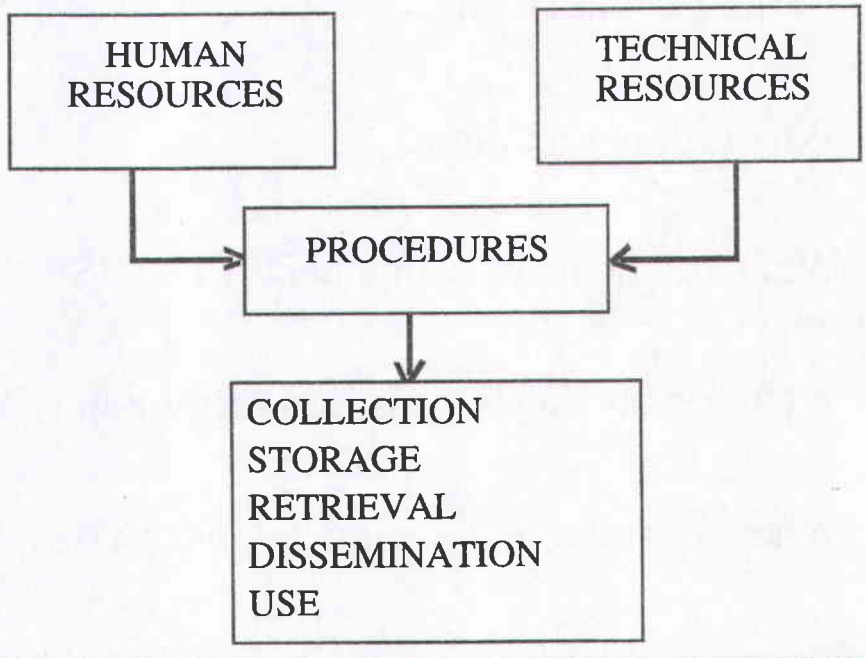
The Iecture will include the following : -

- What is a GIS?
- How to represent an object from the real world?
- What is a data model?
- Why GIS is important?
- What are the main components of a GIS?
- What are the data acquisition method in GIS?
- What are some of the applications of GIS?

What is a GIS?

There are many definitions of Land/Geoinformation system:

A GIS/LIS MAY BE DEFINED AS A COMBINATION OF HUMAN AND TECHNICAL RESOURCES, TOGETHER, WITH A SET OF PROCEDURES, WHICH PRODUCES INFORMATION TO SUPPORT DECISION MAKERS.



Amodern description of GIS could be :

A COMPUTER BASED SYSTEM THAT IS USED TO STORE, MANUPULATE, ANALYZE AND OUTPUT GEOGRAPHIC INFORMARION.

Geography:

The science dealing with the areal differentiation of the earth's surface, as shown in the character, arrangement, and interrelations over the world of such elements as cliemate , elevation , soil, vegetation , population , land use, industries, or states, and of the unit areas formed by the complex of these individual elements.

Information :

Any data that can be coded for processing by a computer or similar device.

System:

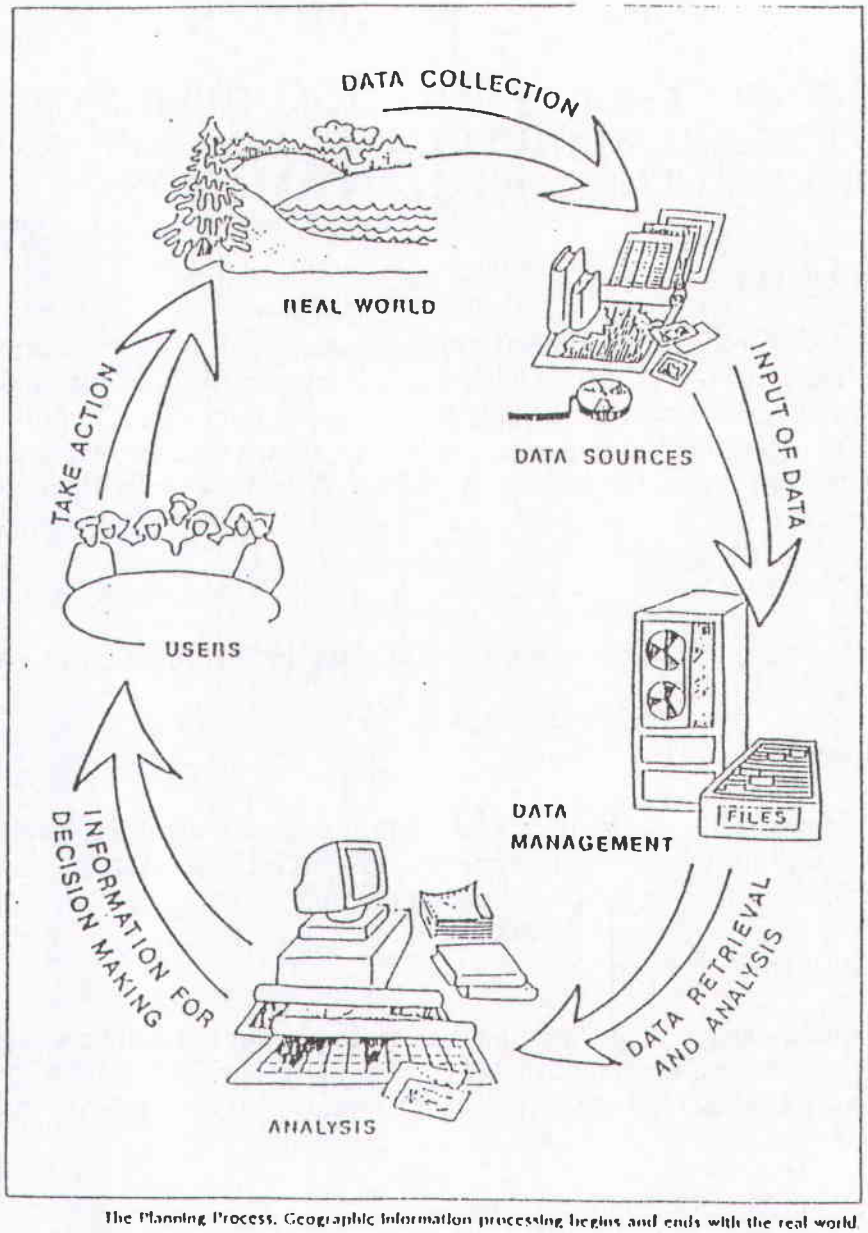
An assemblage or combination of things or parts forming a complex unitary whole : eg mountain system, a railroad system.
An assemblage or set of correlated members.

Information system :

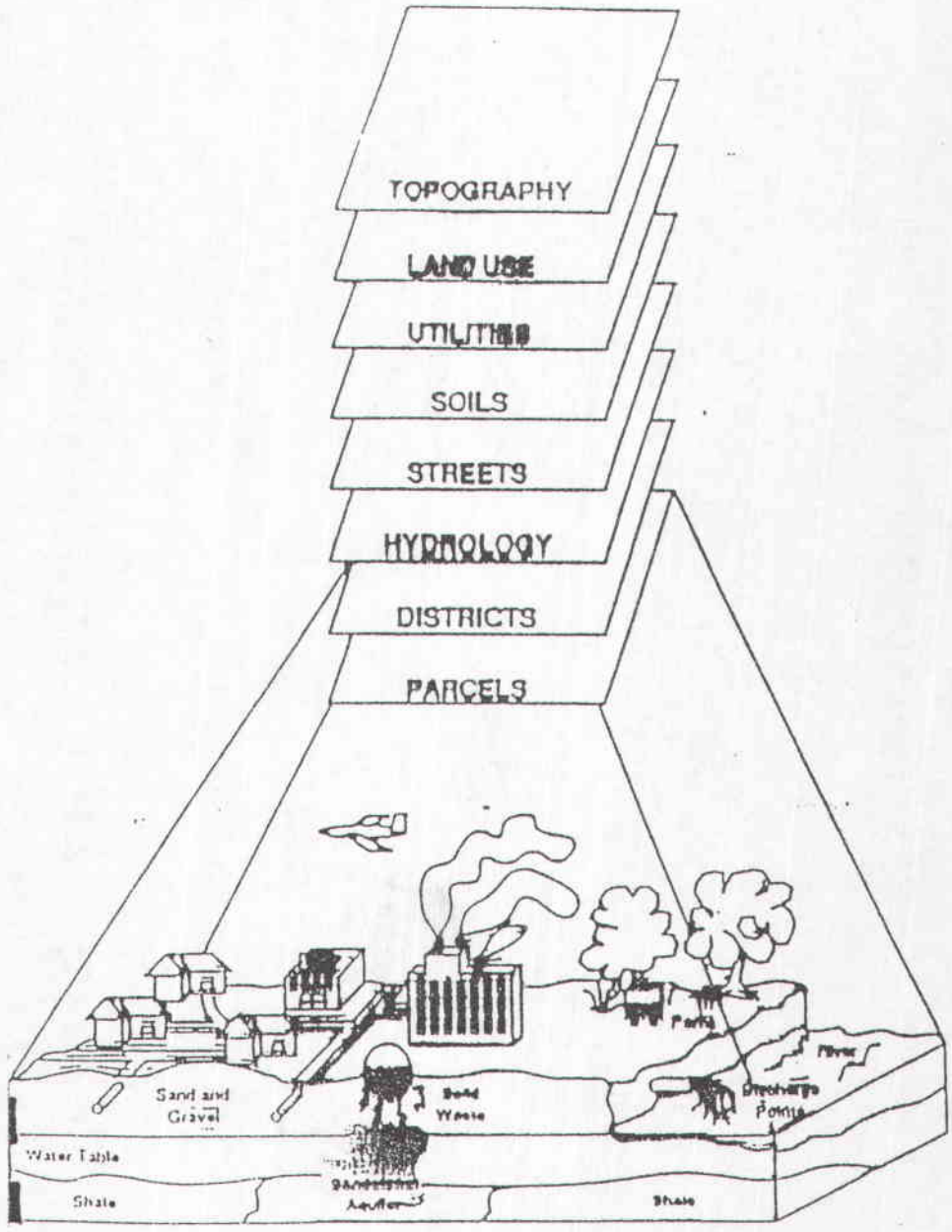
A chain of operations that takes us from planning the observation and collection of data, to storage and analysis of the data, to the use of the derived information for some decisio - making process.

Geographic Information system:

An information system that is designed to work with data referenced by spatial or geographic coordinates.



The Planning Process. Geographic information processing begins and ends with the real world.



The real world consists of many geographies

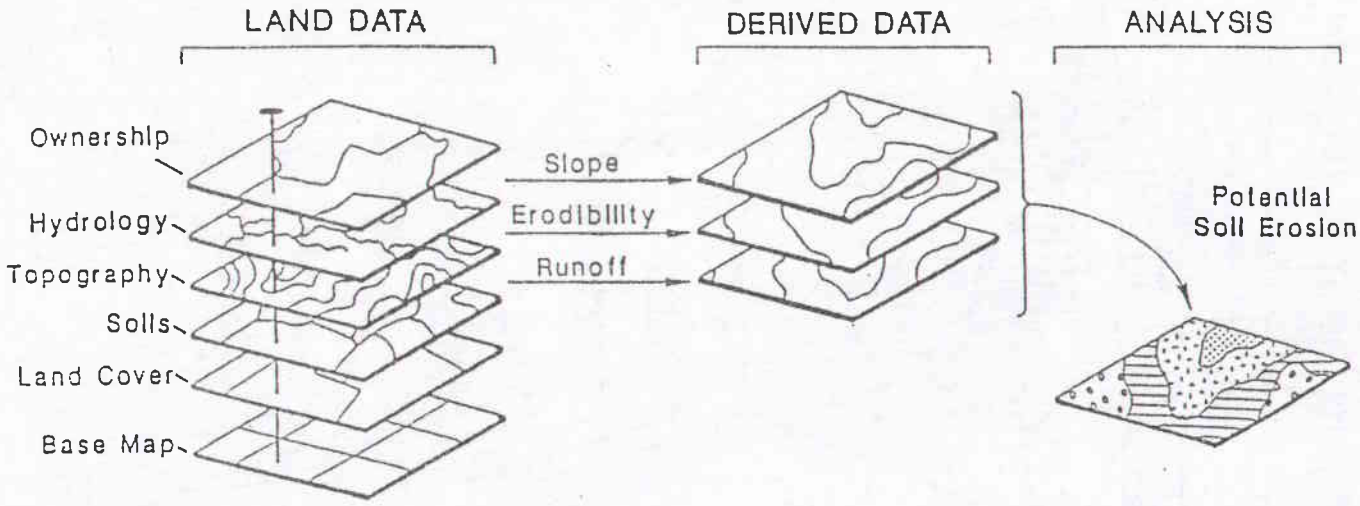


Figure 1. Example of GIS data layers used to predict (model) potential soil erosion.

REPRESENTATION OF OBJECTS FROM THE REAL WORLD IN A GIS

The central element of a GIS is a spatial database compromising an integrated collection of data about spatial objects and their attributes.

The spatial database is a realization of a data model, a basic system of spatial constructs used to describe reality .

Two data models are commonly recognized:

- VECTOR MODEL
- RASTER MODEL

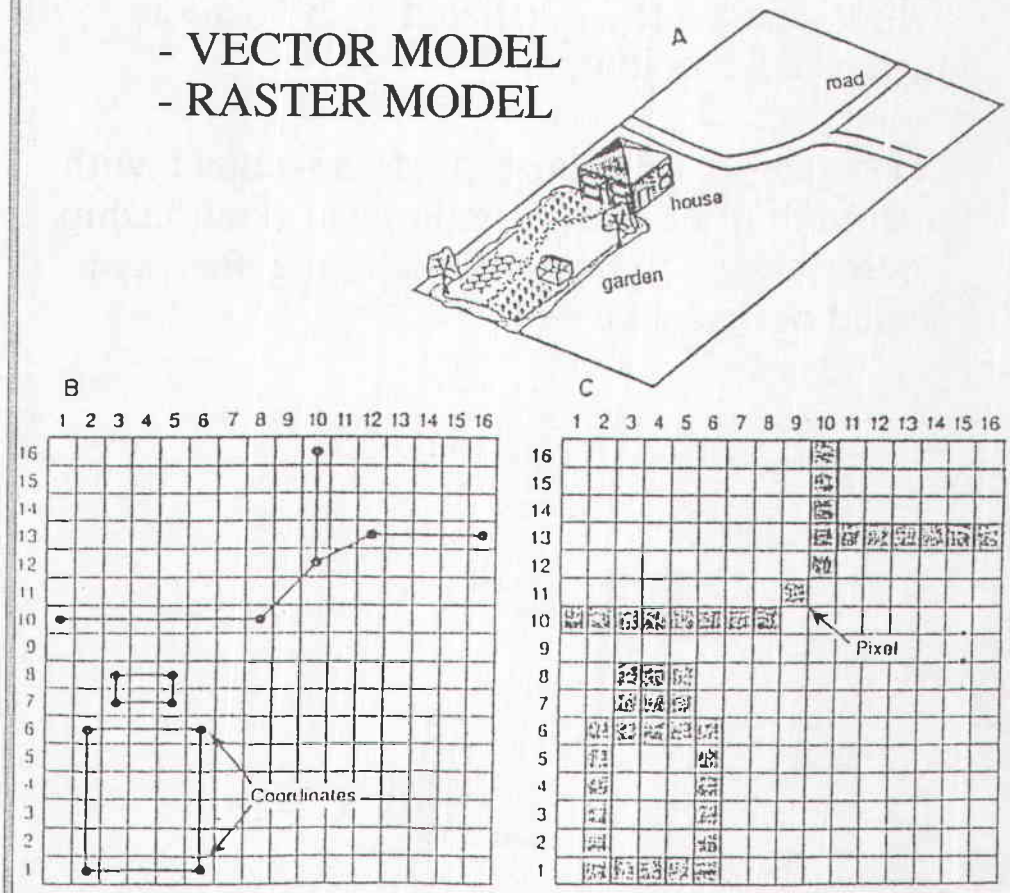


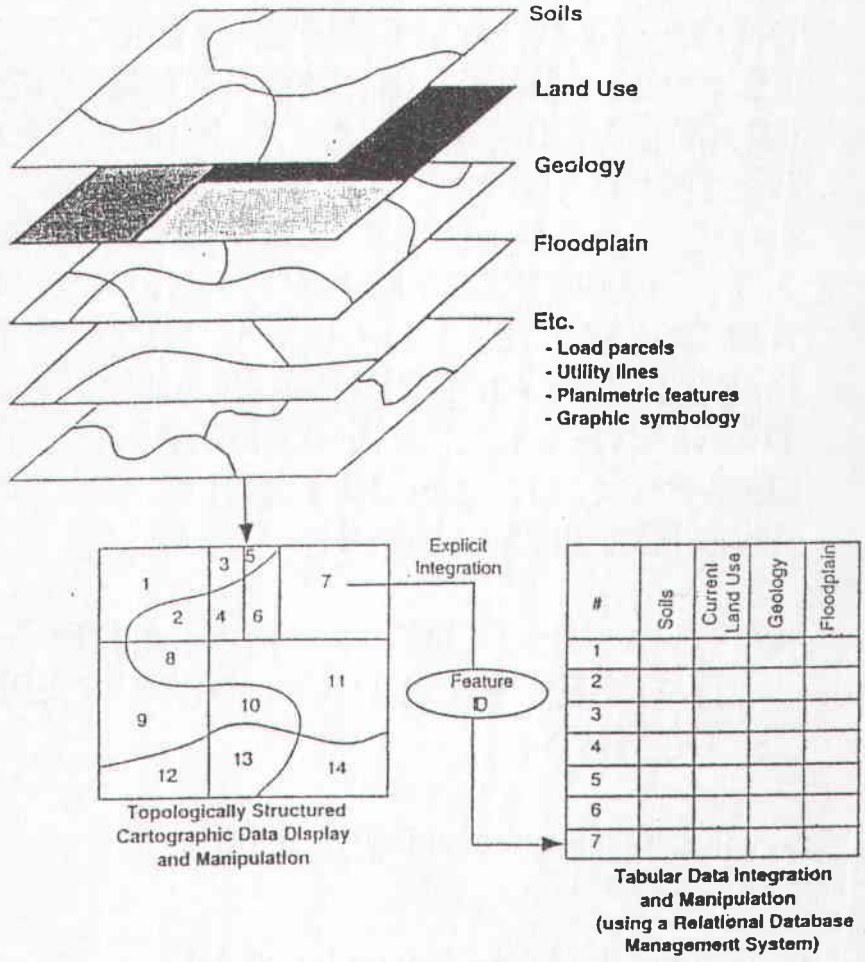
Figure 1. Representation of spatial data using spatial data models. A, Analog model of reality; B, digital vector model; C, digital raster model (after Maguire, 1989a).

Spatial database describes objects from the real world in term of:

- Object's position with respect to a Known co-ordinate system (eg Iatitude and longitude - degrees, minutes , seconds or UTM - eastings, northings)

- Objec's attributes associated with position (such as cost, colour, etc)

- The spatial relationship of the object with surrounding objects (topological relationship - describes how they are linked together, connected or disconnected)


Soils
Land Use
Geology
Floodplain
Etc.
- Load parcels
- Utility lines
- Planimetric features
- Graphic symbology
Explicit Integration
Feature ID
Soils Current Land Use Geology Floodplain
1
2
3
4
5
6
7
Topologically Structured Cartographic Data Display and Manipulation
Tabular Data Integration and Manipulation (using a Relational Database Management System)

WHY IS GIS IMPORTANT ?

1. GIS TECHNOLOGY INTEGRATES SPATIAL AND OTHER KIND OF SPATIAL INFORMATION WITHIN A SINGLE SYSTEM. IT OFFRES A CONSISTENT FRAMEWORK FOR ANALYZING GEOGRAPHICAL DATA .

2. BY PUTTING MAPS AND OTHER KINDS OF SPATIAL INFORMATION INTO DIGITAL FORM, GIS ALLOWS US TO MANIPULATE AND DISPLAY GEOGRAPHICAL KNOWLEGDE IN NEW AND EXCITING WAYS.

3. GIS MAKES CONNECTIONS BETWEEN ACTIVITIES BASED ON GEOGRAPHIC PROXIMITY.

- Looking at data geographically can often suggest new insight explanation .

- These connections are often unrecognized without GIS, but can be vital to understanding and managing activities and resources.

- For example we can link toxic waste records with school locations through geographic proximity .

THE COMPONENTS OF A GIS

A state of the art GIS should be capable of the following :

- Data inputs in one or more formats (e.g. analog maps and overlay information, tabulation, digital image data)

- Storing and maintaining information with necessary spatial relationships

- Manipulation data (search and retrieval, computations, etc.)

- Some level of modeling that takes into account data interrelationships and cause-and-effect responses of the appropriate factors

- Presenting data outputs in a variety of ways (e.g.tabulations, video displays, and computer-generated maps)

There are basically four components of a GIS :

1. DATA INPUT
2. STORAGE AND RETRIEVAL (DATA MANAGEMENT)
3. DATA MANIPULATION AND ANALYSIS
4. VISUALIZATION OF PRODUCTS

DATA INPUT :

- Data from aerial photograph
- Data from RS satellite images
- Data from existing maps
- Tabular data
- Field survey datd
- Data from other digital databases

Factors influencing data input

- Time consuming
  (approx. 85% of GIS project time on data collection and input)
- Cost
(approx. 5 - 10 times that of GIS hardware and software)
- Methods and data quality

STORAGE AND RETRIEVAL (DATA MANAGEMENT) :

Data Management includes two functions :

- How to store data into GIS database

- How to retrieve data from GIS database

Performance of these functions depends on how the data are organized data in the computer storage devices (eg harddisks).

One or more data files are stored in a structured manner such that relationships exit between different items or data sets and they are properly used for retrieval and manipulation purposes.

The organizational aspect of data is often referred to as DATA STRUCTURE. Data structure can be done in four ways:

- Hierarchical structure

- Network structure

- Relational structure

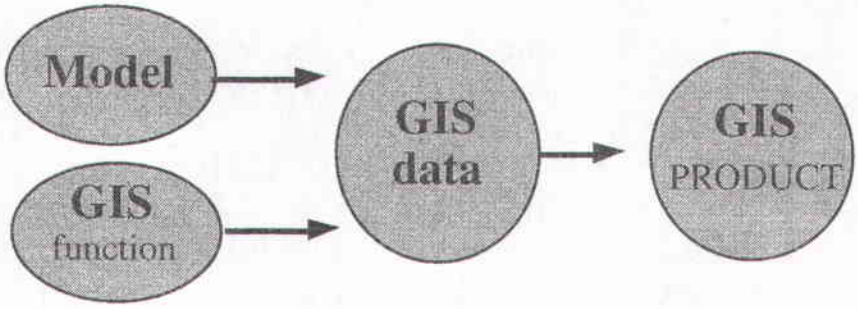
- Object oriented structure

Most popular at the moment is "RELATIONAL DATABASE".

Software examples are " ORACLE, INFORMIX, INGRES, dBaseIV, etc ".

DATA MANIPULATION AND ANALYSIS :

These functions determine the information that can be generated by the GIS.



Process Flow

User's needs are strongly related in defining models and consequently analysis funcoions that GIS needs to perform to achieve the requirement informations .
Thus user's involvements are necessary during information planning, system design and testing.

VISUALIZATION OF PRODUCTS :

GIS products or reports can be in the forms of :

- MAPS
-TABLES

Both of them can either be in hard- copy (paper) or soft- copy (electronic files in floppy diskettes, magnetic tapes or CDROM).

User involvement is important in specifying the output requirements.

DATA MODEL :

The Real world is infinitely complex, the closer you look the more detail you see, almost without limit.

It would take infinitely Iarge database to capture the real world. Therefore the data must be reduced to a finite and manageable quantity.They must be represented in term of discrete elements or objects.

The rule to convert real world into discrete object is called THE DATA MODEL.

Tsichritzis and Lochovksy define a data model as "a set of guidelines for the representation of the logical organisation of the data in a database ... consisting of named logical units of data and the relationship between them".

GISs differ according the way in which they organize reality through the data model .

Each model tends to fit certain types of data and applications.

It is also influenced by :
Software,training of the key individuals and historical precedent .

11. FIGURES

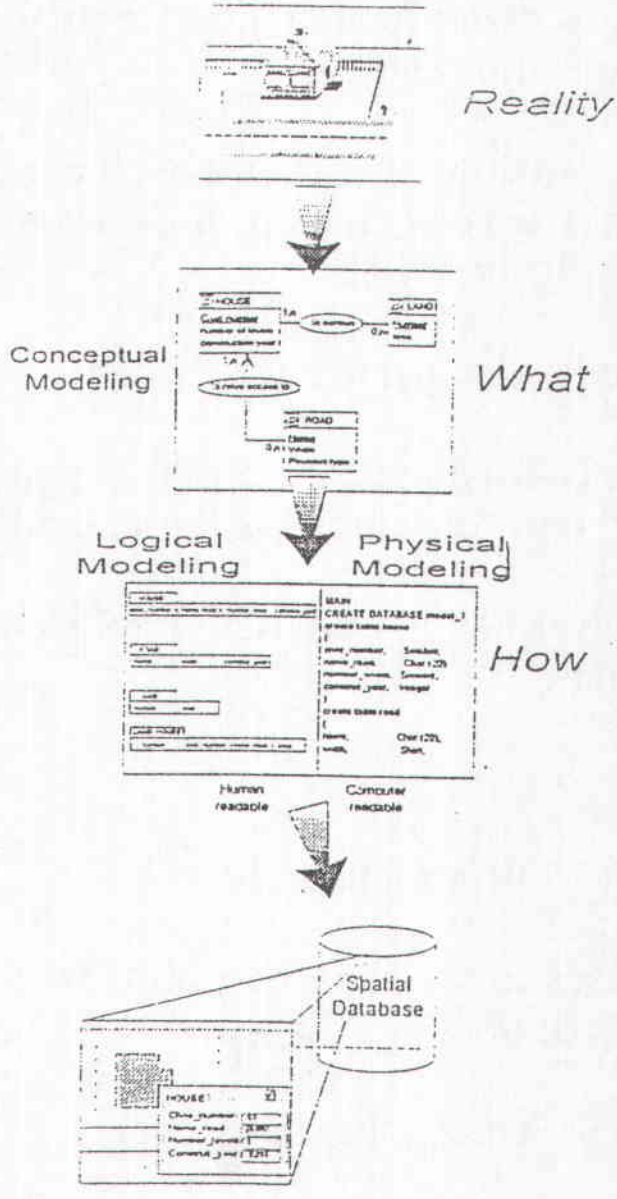


Figure 1: Different needs for modeling in the development of SIS.

RASTER MODEL:

It covers entire area into a regular grid of cells in specific sequence :

- row by row from top left corner
- each cell contain single value
- space filling

It tells what occurs everywhere.

Raster database can consist of many layers(e.g. Soil type, elevation, land use, land cover, etc.).

A layer contain one set of cells and associated values.

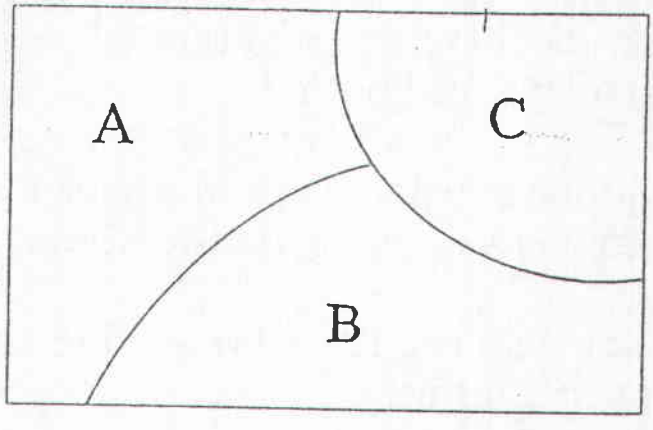
VECTOR MODEL:

It uses area, line and points to represent objects. It does not fill space .

It tells where everything occurs.

A	A	A	A	C	C	C	C
A	A	A	A	C	C	C	C
A	A	A	B	B	C	C	C
A	A	B	B	B	B	B	B
A	B	B	B	B	B	B	B

Raster



Vector

Major GIS Data Models

How to create a Raster :

1. Consider laying a grid over a map :

   - Create a raster by coding each cell. When finished every cell will have a coded value.

2. Coded values assigned to each cell are stored in a file (may be ASCII) .

There are three ways to create a raster :

- Entering cell values using a word processor, database or spreadsheeet program for each layer cell by cell.

- Digitize existing maps in vector forms and then convert vector to raster form.

- Some data (eg RS data) are directly stored in raster forms.

RASTER AND VECTOR MODELS - COMPARISON:

RASTER MODEL

Advantages:

1. Simple data structure
2. Overlays are easy and efficient
3. High spatial variability in Raster form
4. Efficient manipulation and enhancement of Digital Images

Disadvantages :

1. Data structure is less compact
2. Topology is difficult to represent
3. Graphic output is less aesthetically pleasing

VECTOR MODEL

Advantages :

1. Compact data structure
2. Efficient encoding of topology
3. Efficient implementation of topology such as network analysis .
4. Better suit to graphic high quality output

Disadvantages :

1. Complex data structure
2. Overlaying is difficult
3. Manipulation and enhancement of digital images cannot be efficiently done in the vector domain .
4. The representation of high spatial variability is inefficient

ATTRIBUTE DATABASE TABLES

INTRODUCTION

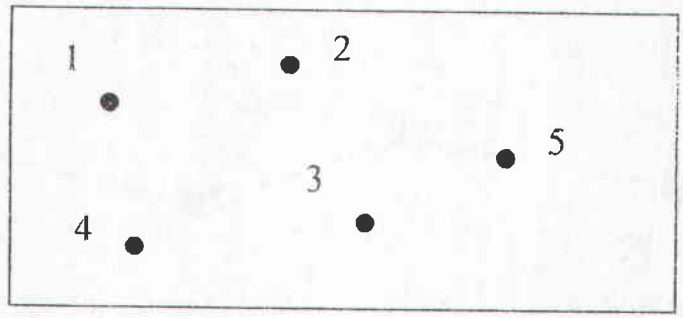
WE HAVE NOW SEEN THAT A SPATIAL DATABASE CONTAINS TWO PARTS TO DESCRIBE OBJECTS :

- GRAPHIC DATA

- NONGRAPHIC OR ATTRIBUTE DATA

NOW LET US LOOK AT ATTRIBUTE TABLE PART FOR POINT, LINE AND AREA OBJECTS

POINT DATA ATTRIBUTE



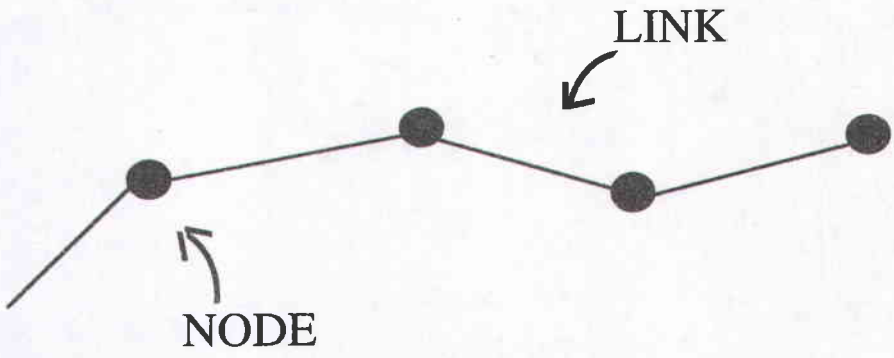
WELLS

ID	Northing	Easting	Depth (m)	Salinity (ppm)	Date Drilled	Owner
1	4673000	252500	175	156	5-1-35	Salem
2	4674000	254500	250	228	8-5-35	Ali
3	4671000	253500	225	123	6-7-57	Moktar

Point Data Attribute Table

LINE DATA ATTRIBUTE:

A LINE IS FORMED BY CONSTRUCTING POINTS



GENERAL EXAMPLES OF LINE ATTRIBUTES

NETWORK ENTITIES:

- INFRASTRUCTURE

* TRANSPORTATION
* UTILITIES
* AIRLINE NETWORK

- NATURAL
* RIVER

AREA DATA ATTRIBUTE:

* REPRESENTED ON AREA CLASS MAPS

* BOUNDARIES DEFINED BY NATURAL PHENOMENA OR BY MAN (LAKE, FOREST STAND, CENSUS ZONES)

TYPE OF AREAS REPRESENTED :

-ENVIRONMENTAL/NATURAL RSOURCE ZONES

* LAND COVER DATA - FOREST, WETLANDS, URBAN, ETC.

* GEOLOGICAL DATA - ROCK TYPES
* FOREST DATA
* SOIL DATA - SOIL TYPES

ALL BOUNDARIES ARE DEFINED BY THE PHENOMENON ITSELF.

- SOCIO-ECONOMIC ZONES

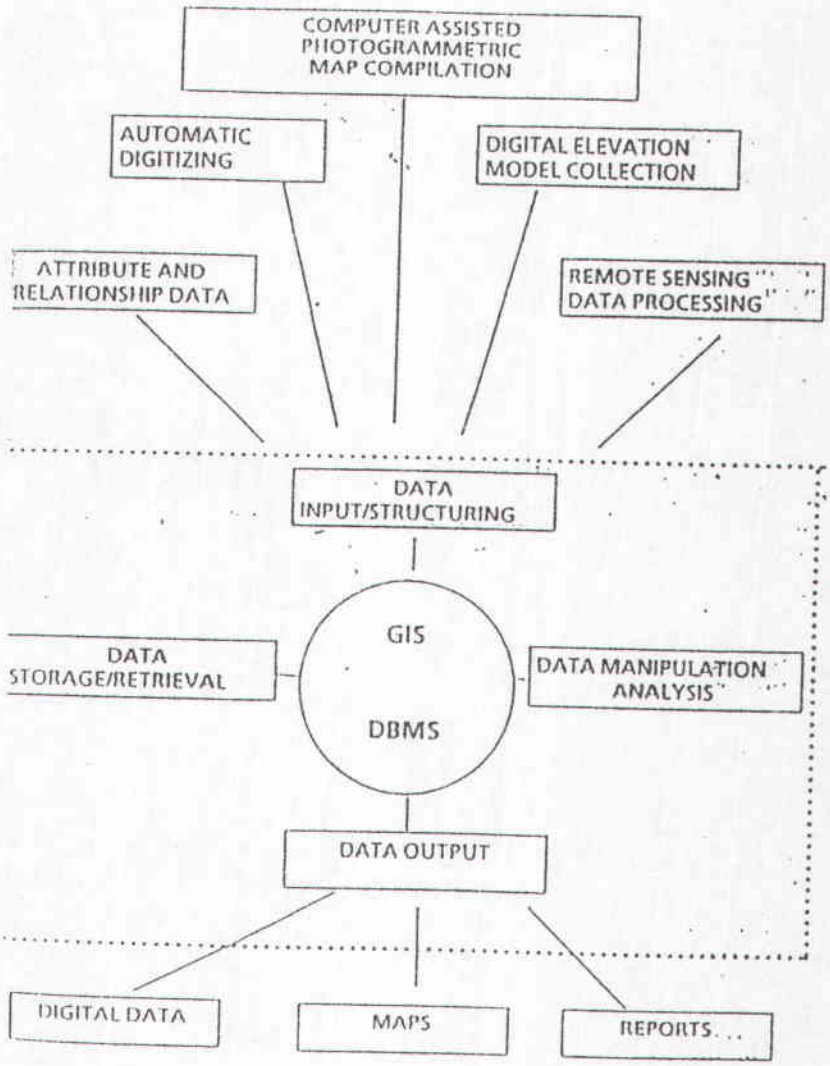
* CENSUS TRACTS, ZIP CODES

BOUNDARIES MAY BE CULTURALLY DE-FINED, EG NEIGHBOURHOODS.

- LAND RECORDS

* LAND PARCEL BOUNDARIES, LANDUSE, LAND OWNERSHIP, TAX INFORMATION

GIS DATA ACQUISITION



gure 1: *Integrated Geographic Information Systems*

GIS DATA QUALITY

GIS DATA QUALITY :

* POSITIONAL ACCURACY
* ATTRIBUTE ACCURACY
* LOGICAL CONSISTENCY
* COMPLETENESS
* LINEAGE

The different application of GIS:

- Business application
- Survey and Mapping
- Land Registration and cadastre
- Transportation
- Urban and regional planning
- Oil, gas and mineral exploration
- Infrastructure management
- Renewable resource management
- Public health and safety
- etc.

استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تصنيف الغطاء النباتي والغابي

استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تصنيف الغطاء النباتي والغابي

إعداد : م. الشعاب اشبيلي

المقدمة :

أستخدم الاستشعار عن بعد منذ سنوات عديدة في العديد من الدراسات التطبيقية ومنها تمييز الأراضي المزروعة وتحديد مساحات الحقول المزروعة بالمحاصيل المختلفة وتحديد الأطوار لتلك المحاصيل ، وقد أثبت الإستشعار عن بعد قدرته وكفاءته في تحديد المظلة النباتية وذلك من إختلاف السمات التي يمكن أن تشاهد على صور التوابع الصنعية، حيث أن السمات أو العلامات النوعية لأي محصول تختلف عن السمات أو العلامات النوعية للمحصول الآخر ، وهذا يعتمد على مراحل النمو والمحتوى المائي والعناصر الغذائية وهذا ما يؤدي إلى وجود قيم إنعكاس ضوئية.

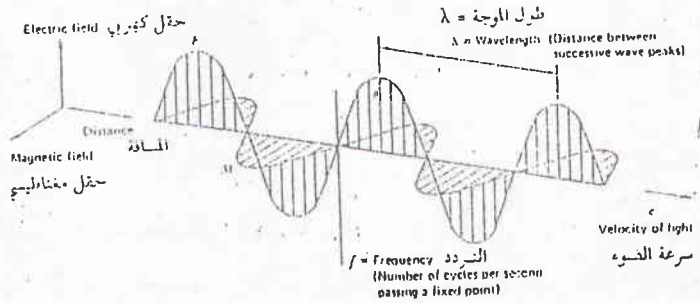
مثال :

نطاقات الماسح الغرضي T.M

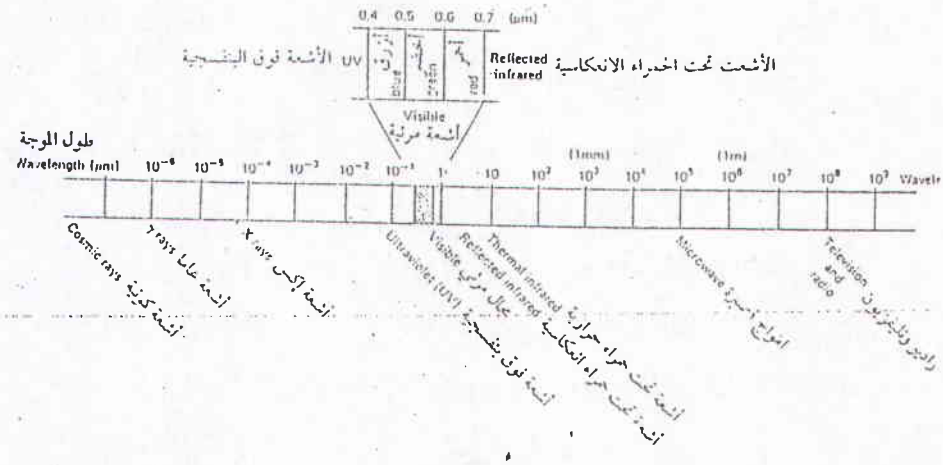
المجال الطيفي	الإستعمال
1) 0.52 – 0.45	– تحديد الاشجار متساقطة الأوراق. – التفريق بين التربة والنبات.
2) 0.6 – 0.52	تقييم حيوية وسلامة الغطاء النباتي.
3) 0.69 – 0.63	للتمييز بين النباتات المختلفة.
4) 1.75 – 1.55	تحديد المحتوى الرطوبي للتربة والنبات.
5) 12.5 – 10.4	تميز النباتات المصابة.

خصائص الإنعكاس الطيفي للنبات :

في المجال المرئي نتحكم صبغيات الورقة خاصة الكلوروفيل في إنعكاس الأشعة الواردة حيث تمتص معظمها ، بينما في مجال الأشعة تحت الحمراء القريبة فإن التركيب



الشكل رقم 1 مسار الموجة الكهرمغناطيسية



الشكل رقم 2 الطيف الكهرومغناطيسي

النسيجي لخلايا الأوراق هو المسيطر على الإنعكاس حيث يزداد بشدة ويزداد أيضاً نقل الأشعة ويقل الإمتصاص ، كما أن تراكم طبقات الأوراق يرفع نسبة الإنعكاس لذلك فإن إختلاف تركيب الخلايا بين نوع نباتي وآخر يؤدي لسهولة التمييز بينهما .

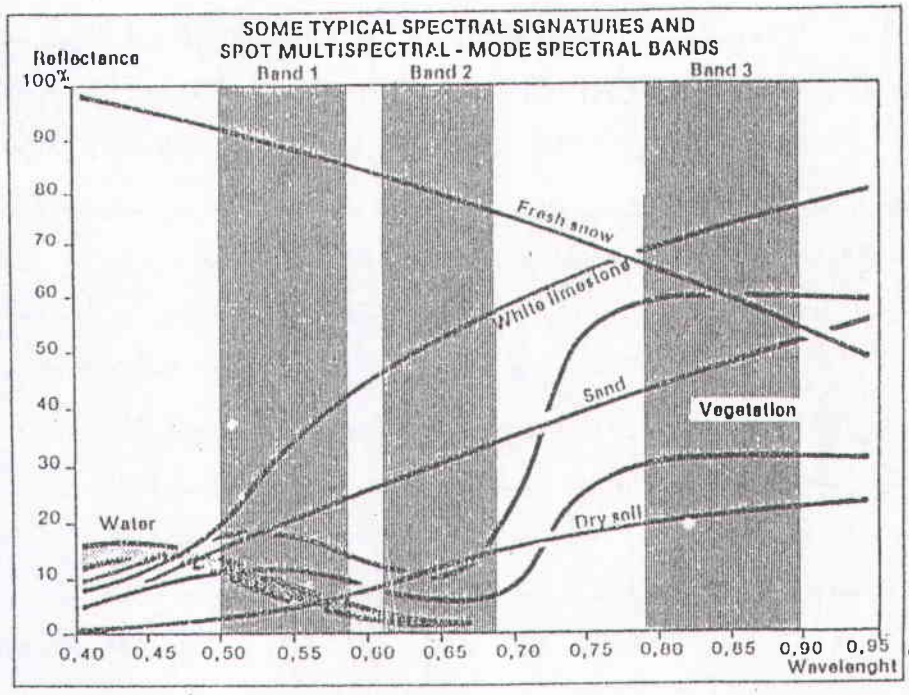
أما بخصوص الغابات فيهتم الدارسون بهذا الجزء من النباتات من حيث أنه يمثل مورد طبيعي وبخاصة إنتاجية الأخشاب وإعداد الخطط لإدارتها وقد أمدتنا تقنيات الأستشعار عن بعد بالكثير من الفوائد حيث أمكننا من تصنيف الغابات وتوزعها ونوعياتها وتعرضها للاعتداءات.

ومن خلال الصور الفضائية يمكننا إبراز المتغيرات الآتية :

1. كثافة الغطاء النباتي ، وتمثل عدد النباتات في وحدة مساحية معينة ، وتعبر الكثافة عن الوفرة النسبية للنباتات.
2. الغطاء ، وهي النسبة المئوية من سطح الأرض التي تعمره أنواع معينة من النباتات.
3. الإنتاج ، وهو حجم النباتات في كل وحدة مساحية في فترة زمنية معينة.

أما في الغابات فيمكننا تحديد الآتي :

1. مساحة الوحدة الغابية.
2. حجم الأشجار أو الوحدة الغابية.
3. كثافة الأشجار.
4. إرتفاع الشجرة وإرتفاع الوحدة الغابية.

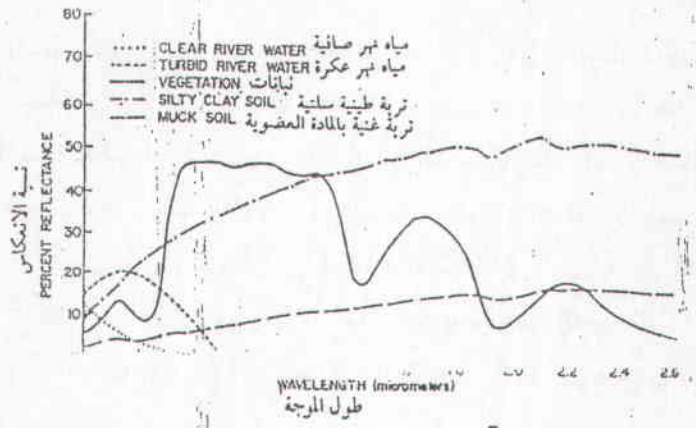


The three spectral bands making up the SPOT multispectral mode: Band 1 (green), Band 2 (red) and Band 3 (near-IR) were selected. The curves (called spectral signatures) show the variation in reflectance as a function of the wavelength of radiation for certain minerals and vegetation.

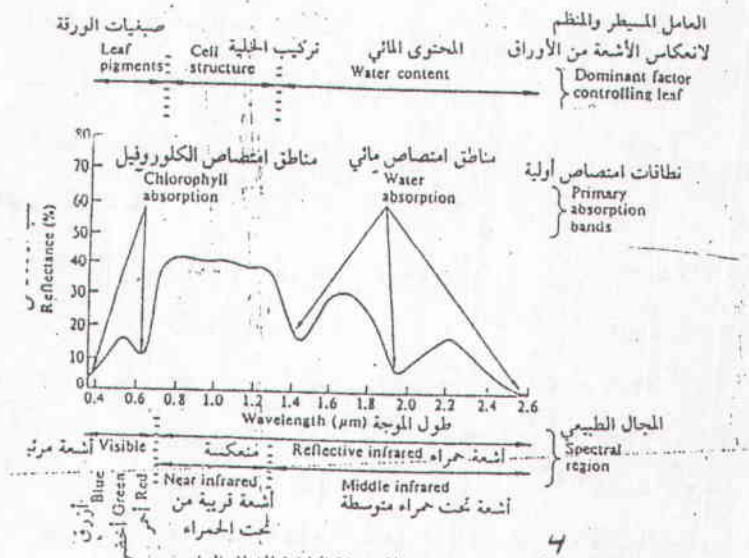
IRS-IA Spectral Bands and Applications

Band	Spectral Range (μ m)	Application Areas
1	0.45 - 0.52	Coastal environment studies (Coastal morphology and sedimentation studies). Soil/vegetation differentiation. Coniferous/Deciduous vegetation discrimination.
2	0.52 - 0.59	Vegetation vigor Rock/soil discrimination. Turbidity and bathymetry in shallow waters.
3	0.62 - 0.68	Strong chlorophyll absorption leading to discrimination of plant species.
4	0.77 - 0.86	Delineation of water features. Land form/geomorphic studies.

Source: Indian Space Research Organization.



الشكل رقم 3 منحنيات الانعكاس الطيفية لأجسام أرضية مختلفة



الشكل رقم 4 خصائص منحنى الاستجابة الطيفية للغطاء النباتي

تصنيف استعمالات الاراضي لمنطقتي طرابلس (سهل الجفارة) والزاوية :

هدف الدراسة :

نظراً لعدم وجود دراسة شاملة لمنطقتي طرابلس (سهل الجفارة) ومنطقة الزاوية توضح استعمالات الاراضي المختلفة بإستثناء بعض الدراسات الخاصة بالمشاريع الزراعية المحدودة في أوائل السبعينات والتي إقتصرت على الاستعمالات الزراعية والنشاط العمراني بها ، مما جعل هذه الدراسات محدودة الاستعمال وبعيدة عن مراحل التحول الأخرى التي طرأت على قطاع النشاط الاقتصادي الذي يعتبر أساساً للتقدم الحضاري ، لذلك رأى المركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء إجراء دراسة على هذه المناطق بهدف الوصول إلى تصنيف الإستعمالات السائدة للأراضي بالمنطقتين.

وإعداد خرائط ورسومات بيانية وصور فضائية للمنطقتين توضح :

1. استعمالات الاراضي الزراعية ومدى تطويرها خلال الفترة من (1986 - 1993).
2. مناطق الغابات ومقارنتها خلال الفترتين.
3. التجمعات السكانية (المباني) ومناطق العمران.
4. مخطط مدينة طرابلس والزاوية العمراني.

موقعي الدراسة :

تقع منطقة الدراسة الأولي بين خطي عرض (32° ، 33°) درجة شمالاً وخطي طول (45′ 12° ، 30. 13°) درجة شرقاً ، إذ تمتد من منطقة القره بولي شرقاً حتى منطقة الزاوية غرباً بطول 120 كم والبحر الأبيض المتوسط شمالاً حتى منطقة بئر الغنم جنوباً بعرض 81 كم ، وبمساحة إجمالية 9720 كم ، مربع أما الدراسة الثانية فهي تشمل المنطقة المحصورة بين خطي عرض (47′ 32° ، 42′ 32°) شمالاً وخطي طول 40′ 12° ، 48′ 12°) شرقاً وتمتد المنطقة بطول 14 كم من منطقتي الصابرية غرباً حتى جودائم شرقاً وبعرض 13 كم من البحر الأبيض شمالاً إلى منطقة الزهراء جنوباً وتقدر المساحة بحوالي (165) كم مربع.

المعلومات المستخدمة :

شكلت الصور الفضائية من التوابع الصنعية المصادرالأساسية للمعلومات المستخدمة في الدراستين إلى جانب خرائط فرق المناسيب والخرائط الطوبوغرافية والمعاينة الميدانية ، حيث أجريت الدراستين من واقع الصور الفضائية للتابع الصنعي الفرنسي سبوت (Spot) بقدرة تمييزية 10 متر للصور في النطاق الطيفي المرئي الكامل (Panchromatic) ، ذات الطول الموجي 0.51 - 0.73 ميكرومتر وبقدره تميزية 20 متر للصورة المتعددة الأطياف (xs) ذات الأطوال الموجية الآتية :

0.5 - 0.59 ميكرومتر (القناة الأولى)

0.61 - 0.68 ميكرومتر (القناة الثانية)

0.79 - 0.89 ميكرومتر (القناة الثالثة)

واستخدمت صور فضائية للمنطقة الأولى ملتقطة في شهر الماء 1986 أفرنجي وصور فضائية أخرى لنفس المنطقة ملتقطة في شهر المريخ والطير سنة 1993 افرنجي بمستوى تصحيحي 2B ، أما الدراسة الثانية استخدمت فيها عدد أربع صور فضائية صورتين منها متعددتي الأطياف لكل من سنة 1986 افرنجي، 1993 افرنجي.

مراحل تنفيذ الدراسة :

المرحلة الأولى :

المعالجة الأولية للصور - التجزئة والاستقطاع - التقويم - عملية الاسناد - عملية التحسين - معالجة المدرج التكراري - قناة (NDVI) - الشكل - رصد التغيرات - عملية التصنيف - التحليل البصري - التصنيف المبدئي - الطريقة الأولى (Seed) الطريقة الثانية (Polygon) - التحقيق الميداني (Ground Truth).

نظم المعلومات الجغرافية (GIS) :

وتشكل نظم المعلومات الجغرافية فئة خاصة من نظم المعلومات ،وتتمثل الصفة الرئيسية في أنها تجعل بالاستطاعة إنشاء قاعدة بيانات/معلومات تتعلق بمنطقة ما من سطح الأرض لإمكان الرجوع إلي جميع العناصر في قاعدة البيانات فيما يتعلق بنظام الإحداثيات الجغرافية ويمثل صفتها العامة الثانية في أن هذا النوع من النظم يتبادل المعلومات في شكل صور مما يسهل تفسير البيئة المادية من حيث الموضوع.

ويعرف نظام المعلومات الجغرافية على أنه مجموعة متراكبة من مستويات المعلومات تشمل نفس المنطقة من سطح الأرض ويقع بعضها فوق بعض لكي تحقق التطابق الجغرافي البالغ الدقة من الأشياء الواقعة على سطح الأرض التي يمكن تمييزها في كل مستوى من مستوى المعلومات ، ويمكن أن تأخذ مستويات المعلومات هذه شكل صور بالتوابع الصنعية أو صور فوتوغرافية جوية أو الرسم الرقمي للخرائط مثل التقسيمات السياسية في المنطقة أو المعلومات المجدولة مثل عدد المدارس ، ويمكن تصميم قواعد بيانات تلك النظم لتحقيق هدف محدد مثل تحديد أنسب تربة لمحصول بعينه.

وتتحدد إمكانية استخدام نظام المعلومات الجغرافية عن طريق انتقاء مستويات المعلومات الداخلة فيه وتحليل مستويات المعلومات مكانياً وزمانياً وهو تقنية حديثة شاملة وفعالة ترتبط بمعلومات أفضل لإتخاذ قرار أفضل.

مراحل تنفيذ الدراسة :

أعتمدت طريقة العمل في تنفيذ الدراسة على مرحلتين أساسيتين هما :

معالجة الصور بإستخدام منظومة (ERDAS) في المرحلة الأولى، وإستخدام نظام المعلومات الجغرافية (Georgraphic Information system) بواسطة منظومة (ARC/INFO) في المرحلة الثانية.

المرحلة الأولى : معالجة الصور بإستخدام منظومة (ERDAS)

وتتكون هذه المرحلة من عدة عمليات تتمثل في المعالجة الأولية للصور وإجراء عمليات التحسين وعمليات التصنيف على هذه الصور.

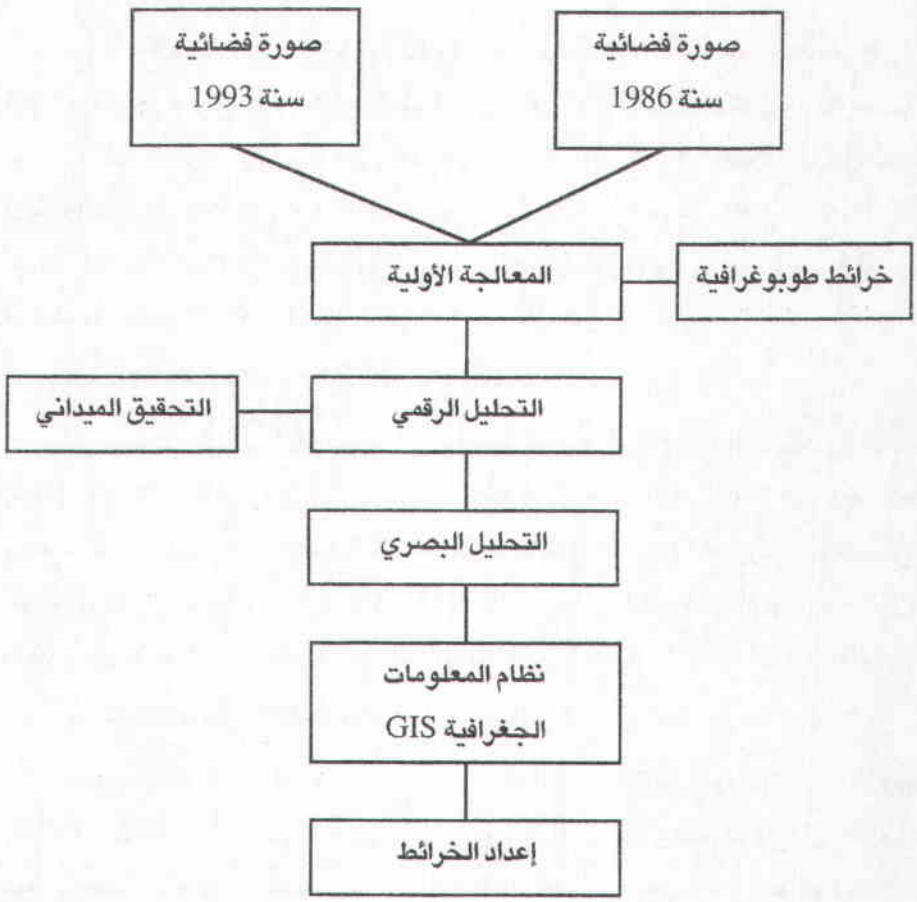
- المعالجة الأولى للصور :

في هذه العملية يتم إجراء عدة خطوات على ملفات الصور لأجل الحصول على ملفات لهذه الصور جاهزة لإجراء عمليات التحسين والتصنيف.

- التجزئة أو الإستقطاع (Subsetting) :

في هذه العملية تم فصل المنطقة المختارة للدراسة من الصور الفضائية الكاملة (SPOT x SCENE) للتابع الصناعي (SPOT) وتحديد مساحتها بواسطة حساب

مراحل تنفيذ الدراسة



عدد الأعمدة والصفوف المتضمن لملف الصور المختاره، وهي مصورة ملتقطة سنة 1986 وصورة أخرى ملتقطة سنة 1993 أفرنجي.

التقويم (Rectification) :

في هذه العملية تم تكرير خلايا ملف الصورة بحيث تنقسم كل خلية بالملف إلى أربع خلايا تمثل كل خلية ربع الخلية الأصلية إثنان منها في الإتجاه الأفقي وإثنان منها في الإتجاه العمودي ، وذلك حتى يتسنى دمج ملف الصور الأحادية الطيف مع ملف الصورالمتعددة الأطياف. وكذلك فسح المجال للتفاصيل الموجودة في الصور الاحادية الطيف للظهور كمتعددة أطياف وتعتبر هذه العملية من العمليات التحسينية للوحدات المساحية للصور المتعددة الأطياف من 10 إلى 20 متر.

عملية الإسناد (Georeference Process) :

في هذه العملية تم الإستعانة بالخرائط الطوبوغرافية (فرق المناسيب) حتى يتم إسناد الإحداثيات الجغرافية الموجودة بالخرائط إلى الصور الفضائية ذات الطيف الواحد والمتعددة الأطياف ، وذلك بإستخدام نفس نقاط الإسناد لكل من الصورتين وذلك حتى يتم الحصول على إحداثيات متطابقة تماماً لملف الصورتين وبالتالي دمج الإثنان معاً في ملف واحد يحوي هذه القنوات الأربعة من قناتان إضافيتان سنقوم بالإشارة لهما لاحقاً.

عملية التحسين (Enhancement Process) :

أجريت عدة عمليات تحسينية على بيانات الصور الفضائية للفترتين الزمنيتين (1986 ، 1993) إفرنجي للحصول على صور أكثر وضوحاً بحيث تم في كل عملية إبراز مظهراً معيناً بالصور وذلك لإجراء عملية التحليل البصري للتعرف على معالم هذه الصور وبالتالي تحديد الأصناف التي يمكن إختيارها ومن هذه العمليات :

معالجة المدرج التكراري :(Histogram Streching/Histrogram Equalization)

في هذه العملية تم تكوين المدرج التكراري (Histogram) الذي يحتوي القيم الإشعاعية وعدد تكرارها بملف الصور وكذلك تكوين الإحصائيات المطلوبة لتصاحب كل ملف من ملفات الصور. ومن خلال إختيار مجالات معنية من المدرج التكراري يمكن التحكم في إبراز بعض معالم الصور دون غيرها.

قناة (NDVI) :

نظراً لإحتواء غالبية مساحة المنطقة المختارة على غطاء نباتي غير متجانس ، الأمر الذي أدى إلى إستحداث قناة جديدة تأخذ في الحسبان القناة الثانية والثالثة من الملف الأصلي لكل صورة بحيث تقتصر هذه القناة على الغطاء النباتي فقط.

الشكل (Texture) :

تم تكوين قناة جديدة محسنة لإظهار البيانات التي تبرز الهيئة والشكل لمعالم الصور بحيث تظهر الحدود المساحية للأصناف بأكثر دقة.

رصد التغيرات (Change Detection) :

تم رصد التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي للمنطقة على مدى فترتين زمنيتين 1986 أفرنجي، 1993 أفرنجي وذلك بإجراء بعض العمليات الحسابية على القنوات المستخدمة لملفي الصورتين لأجل الحصول على قنوات جديدة توضح التغيرات الحاصلة بين الفترتين.

عملية التصنيف (Classification Process) :

هي عملية فرز وتجميع وحدات الصور الفضائية (Pixels) في عدد معين من الأصناف (Classes) وذلك إعتماداً على القيم الإشعاعية لهذه الوحدات ، بحيث يمثل كل صنف من هذه الأصناف معلماً معيناً من معالم الصورة. ولأجل الحصول على تصنيف أفضل فإن عملية التصنيف تمر بعمليات وخطوات كثيرة تبدأ بالتحليل البصري للبيانات المحسنة الأصلية والمعاينة الميدانية وعملية التصنيف المبدئي ثم التحليل النهائي.

التحليل البصري (Visual Interpretation) :

في هذه الخطوة من التصنيف يتم إجراء تحليل كامل لبيانات الصور الفضائية التي تغطي المنطقة مباشرة وذلك بالمشاهدة الأولية للصور الأصلية المحسنة وإجراء المعاينة الميدانية ، وذلك لأجل التعرف على معالم هذا الغطاء وتحديد الأصناف الرئيسية التي يمكن التعامل معها في خطوة التصنيف اللاحقة، وقد أمكن التعرف على الأصناف الرئيسية المتمثلة في : الأجسام المائية، مناطق العمران، أشجار مثمرة، أراضي غير مزروعة، أراضي مكشوفة، أحراج، مزروعات موسمية.

التصنيف المبدئي (Pre-Classification) :

بعد تحديد الأصناف الرئيسية السائدة بالمنطقة من التحليل البصري لمحتويات الصور الفضائية تم إختيار عدة عينات إختبارية (Training Samples) ، وبتعميم هذه العينات على الصور يمكن معرفة العينات التي يمكن دمجها والأخرى التي يمكن إستبعادها وبتكرار هذه العملية يتم التوصل إلى عينة إعتبارية لكل صنف على حدة، ونظراً لعدم تجانس بعض الأنماط السائدة في المنطقة فقد تم إختيار العينات الإختبارية لإجراء عملية التصنيف النهائي بطريقتين :

الطريقة الأولى (Seed) :

تمثل هذه الطريقة في أخذ العينة بحيث تم إختيار أصغر وحدة بالصور (Pixel) داخل الصنف للحصول على تمثيل أدق للعينة. وقد أستعملت العينات المأخوذة بهذه الطريقة في تصنيف الفئات الغير متجانسة مثل الأشجار المختلطة وأشجار الحمضيات، وأشجار الزيتون.

الطريقة الثانية (Polygon) :

تم إختيار العينات في هذه الطريقة وذلك بإختيار مساحات معينة داخل الفئة وتستعمل هذه الطريقة في التعامل مع الأصناف المتجانسة مثل الغابات، حيث أخذت القيم الصغرى والكبرى في كل قناة في نطاق المساحة المحددة ومن ثم تعميم هذه القيم على المنطقة بالكامل.

التحقق الميداني (Ground truth) :

بعد الإنتهاء من التصنيف المبدئي للغطاء الأرضي بالمنطقة أجريت زيارات ميدانية لمجموعة من المواقع للتأكد من دقة توزيع العينات على الأصناف. وقد تم التركيز في الزيارات الميدانية على المواقع التي أظهرت مشاكل أثناء عملية أخذ العينات نظراً لعدم التأكد من الطابع الطبيعي للأصناف بها، حيث تبين من الزيارة الحقلية أن بعض المناطق المصنفة تحتاج إلى تعديل في الوصف والبعض الآخر تحتاج إلى تعديل في الحدود.

المرحلة الثانية : إستخدام نظام المعلومات الجغرافية (G.I.S) :

تتركز مهمة نظام المعلومات الجغرافية في تحسين قدرة المحللين والمفسرين لإتخاذ القرارات المناسبة، شريطة أن تكون جميع البيانات الداخلة في هذا النظام ذات مرجعية

مكانية (Spatial Reference) أو إحداثيات جغرافية واحدة وتكون نماذج هذه المعلومات من نوع النظام المتجهي بالإضافة إلى تعامله مع البيانات المطلقة كالإحصائيات والجداول مثلاً، ويتم التعامل معها على أساس طبقات مرتبة على بعضها بطريقة تعتمد علي أهداف الدراسة ومن ثم إخراجها على هيئة خرائط عالية الدرجة (Hihger - Order Maps) لإعطاء فكرة أوضح وأشمل لإتخاذ القرار المناسب.

مصادر المعطيات في مشروعي الدراسة :

في هذه المرحلة تمت عملية تجميع كل المعطيات التي تحصلنا عليها في المرحلتين الأولى والثانية ، بالنسبة للمعطيات المتحصل عليها في المرحلة الأولى فهي ناتجة عن عملية التصنيف وهي تحديد مساحات فرعية داخل الصور الفضائية وذلك بتقسيمها إلى مجموعات، بالاعتماد على الخصائص الطبقية للاجزاء المعروفة بالصور الفضائية ، أما المعطيات الحاصلة في المرحلة الثانية فهي ناتجة عن عمليات المعالجة التي تتم بين الحاسوب والمستخدم.

كل هذه المعطيات هي من نوع الشبكة المساحية (Raster) وهذه المعطيات تخزن في أبسط صور بالحاسب الآلي على النحو التالي :

- النقطة ممثلة بخلية مفرده.
- الخط ممثل بخط من الخلايا المجاورة.
- المنطقة ممثلة بمجموعة من الخلايا المجاورة.

قبل تجميع وتخزين تلك المعطيات في نظام المعلومات الجغرافية يجب.

أولاً : تغيير هذه المعطيات إلى معطيات موجهة بالتخزين بأقل مساحة ، وتمثل النقطة بوحدة ثنائية ويمثل الخط بسلسة من الاجزاء المستقيمة وتمثل المنطقة بسلسة من الخطوط المرتبطة.

ثانياً : تشكيل هذه التغطية في قاعدة البيانات وتحرر الاحصائيات الخاصة بالفئات لصور 1986، 1993 أفرنجي كما هو موضح بالجداول التالية :

ثالثاً : ربط التغطية لسنة 1986، 1993 افرنجي وخاصة العناصر الرقمية للخرائط الفردية التي تشكل وحدة اساسية في قاعدة البيانات في برنامج

(ARC/INFO) وذلك للحصول على خرائط بين (1986، 1993) في الفئات الآتية :

- مناطق زراعية في سنة 1986.
- مناطق زراعية جديدة في 1993.
- مناطق عمرانية في 1986.
- مناطق عمرانية جديدة في 1993.
- مناطق الغابات المزاله بين 1986 و 1993 افرنجي.

جدرل رقم (1) يبين المساحات المصنفة ونسبتها بالنسبة للمساحة الكلية لمنطقة الدراسة لعام 1986 إفرنجي

الفئات المصنفة	المساحة بالكيلومتر المربع	النسبة المئوية (٪)
المساحات المائية	16.1208	9.77
المناطق العمرانية	12.6739	7.68
المحاجر	1.9902	1.21
أشجار الحمضيات	3.3197	2.01
أشجار الزيتون	55.8837	33.87
أشجار مختلطة	7.7112	4.67
أراضي مكشوفة	3.9448	2.39
مزروعات موسمية	26.2972	15.95
أراضي غير مزروعة	19.5910	11.87
أحجار	9.4275	5.71
غابات	8.4654	5.13
إجمالي المساحة	165.4254	100.00

جدرل رقم (2) يبين المساحات المصنفة ونسبتها بالنسبة للمساحة الكلية لمنطقة الدراسة لعام 1993 م

الفئات المصنفة	المساحة بالكيلومتر المربع	النسبة المئوية (٪)
المساحات المائية	16.0720	9.74
المناطق العمرانية	15.5463	9.42
المحاجر	2.4771	1.50
أشجار الحمضيات	4.3798	2.65
أشجارالزيتون	55.9895	33.93
أشجار مختلطة	5.8333	3.53
أراضي مكشوفة	4.5187	2.74
مزروعات موسمية	33.3431	20.21
أراضي غير مزروعة	14.1482	8.57
أحراج	7.1052	4.31
غابات	6.0122	3.64
إجمالي المساحة	168.0119	100.00

جدرل رقم (3) يبين فارق التغير في المساحة ومعدل التغير للفئات المصنفة خلال فترة الدراسة

الفئات المصنفة	التغير في المساحة بالكيلومتر المربع	معدل التغير خلال فترة الدراسة (٪)
المساحات المائية	-0.0488	-0.30
المناطق العمرانية	2.8724	22.64
المحاجر	0.4869	24.47
أشجار الحمضيات	1.0601	31.93
أشجار الزيتون	0.1058	0.19
أشجار مختلطة	-1.8779	- 24.35
أراضي مكشوفة	0.5739	14.55
مزروعات موسمية	7.0459	26.79
أراضي غير مزروعة	-5.4428	- 27.78
أحراش	-2.3223	- 24.63
غابات	-2.4532	-28.98

تطبيق قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER)
ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)
في تخريط الاراضي ومراقبة الصحر

تطبيق قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تخريط الاراضي ومراقبة التصحر

إعداد : د. خالد بن محمود

مقدمة :

أولت الدول العربية في العقود الثلاث الأخيرة أهتماماً خاصاً بدراسات التربة والأراضي وتجميع المعلومات المتعلقة بالموارد الطبيعية الزراعية (مياه، تربة، غطاء نباتي) أثناء الإعداد والتخطيط لبرامج التنمية الزراعية المختلفة، مما نتج عنه توفر كم هائل من المعلومات عن مساحات شاسعة من اراضي الوطن العربي. ولقد كلفت هذه الدراسات الكثير من الجهد والوقت والمال لإنجاز ها. وعليه كان لابد من التفكير في المحافظة عليها والإستفادة من المعلومات التي توفرها في خدمة الأهداف المستقبلية للتنمية الزراعية والمحافظة على الأراضي وحمايتها من التدهور والتصحر. إن إنشاء قواعد المعلومات للتربة والأراضي وأستعمال التقنيات الحديثة (الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) هي الوسيلة الأكثر نجاعة في تجميع وتنظيم وتحليل وتفسير وحفظ المعلومات ذات العلاقة لوضع خطط وبرامج إستخدامات الأراضي تضمن التوصل لإدارة فنية جيدة للأراضي بغرض الرفع من القدرة الأنتاجية لها وإستخدامها الإستخدام الأمثل وحمايتها.

تضاعف الإهتمام في السنوات الأخيرة دولياً بإنشاء قواعد المعلومات التي تتعلق بالموارد الطبيعية، وأحد هذه القواعد هي قاعدة معلومات التربة والحقل المعروفة بإسم السوتر (SOTER) والتي نحن في هذه المحاضرة بصدد التعريف بها وشرح إمكانات تطبيقها بالتكامل مع نظام المعلومات الجغرافية (GIS) في إنتاج خرائط رقمية للأراضي، والتي عن طريق برامج خاصة يمكن الحصو ل منها على عدد كبير من الخرائط الغرضية التي تحقق أهداف متعددة.

قاعدة معلومات الترب والحقل (SOTER) :

تعريفها :

كلمة الـ SOTER هي إختصار لـ Soil and Terrain Digital Database أي قاعدة معلومات رقمية للتربة (Soil) والحقل (Terrain)، والحقل هنا يعني تضاريس

المنطقة وجيولوجيتها السطحية ومميزات الغطاء الأرضي بها. وهذه القاعدة تتكون من عدة ملفات يمكن أن ترتبط بنظام المعلومات الجغرافية أو بقاعدة إدارة المعلومات أو بأي برامج متخصصة، وهي منسجمة مع بقية الأنظمة الأخرى المعروفة عالمياً ويمكن أن تبادلها المعلومات. ولها القدرة على تقديم المعرفة في مجال المعلومات الموسعة للمخططين والخبراء ومتخذي القرار وصانعي السياسة. نظام الـ SOTER تم تطويره للإستعمال على مقياس رسم 1:1 مليون وتم إختباره بنجاح في أمريكا الشمالية والجنوبية وفي كينيا. ولقد تم إختباره كذلك موخراً على مقياس رسم 1:100000 في ولاية ساوباولو في البرازيل بنجاح أيضاً. وفي سوريا والأردن تم استخدامه على مقياس 1:1 مليون و 1:500000. وفي ليبيا وبالتحديد في المركز (الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء)، تم إختبار النظام بنجاح على مقياس رسم 1:250000 في المنطقة الممتدة من طرابلس إلى غريان ولمساحة تقدر بحوالي 400000 هكتار.

أهدافها :

تهدف قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) إلى إستثمار المعلومات المتوفرة عن الموارد الطبيعية والتي يمكن أن توفرها دراسات حصر وتصنيف التربة من أجل إنشاء قاعدة معلومات تحتوي على جداول وخرائط رقمية، وأن الاستخدام الأساسي لهذه القاعدة هو تحسين عملية إعداد الخرائط الأرضية ومراقبة ومتابعة التغيرات التي تطرأ على الأراضي.

نبذة عن نشأتها :

أثناء الأجتماع الدوري للجمعية الدولية لعلم التربة (ISSS) عام 1984 وتحديداً أثناء مناقشة الورقة البحثية المقدمة من Sombrock وهي

Toward a Global Soil Resources Inventory at Scale of 1:1M، ظهرت فكرة إنشاء قاعدة معلومات رقمية عالمية لموارد التربة بمقياس رسم 1:1 مليون. وفي عام 1986 وفي مدينة واخننج بهولندا، عقدت ورشة عمل، كان من نتائجها وتوصياتها الشروع في كتابة مقترح لمشروع الـ SOTER. أول نسخة صدرت منه كانت في عام 1988 والتي قدمت في أول ورشة عمل إقليمية تتعلق بـ SOTER في الأورجواي.

وتعرضت هذه النسخة فيما بعد لعدة مرات لمحاولات التعديل والتنقيح، وصدرت آخر نسخة معدلة والتي هي تحت أيدينا منذ عام 1995.

هذا ولقد ساهم في إنشاء هذا النظام عدد من المنظمات الدولية وهي :

1. برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP).
2. الجمعية الدولية لعلم التربة (ISSS).
3. المركز الدولي لمرجع ومعلومات التربة (ISRIC).
4. منظمة الأغذية والزراعة (FAO).

خصائصها :

1. بنيت هذه القاعدة لتوفر هيكل شامل لتخزين وإسترجاع المعلومات الخاصة بالتربة والحقل بشكل متجانس بحيث يمكن إستخدامها من مجموعة عريضة من المستخدمين وعلى مستويات مختلفة.
2. تحتوي هذه القاعدة على بيانات كافية تسمح بإستخلاص معلومات على مستوى 1:1 مليون أو أي مقياس رسم أكبر في صورة جداول أو خرائط.
3. تكون هذه القاعدة منسجمة مع قاعدة المعلومات الدولية للمصادرالبيئية الطبيعية الأخرى.
4. تتميز هذه القاعدة بخصائص التطوير والتحديث والتدقيق المستمر للمعلومات.
5. توفر هذه القاعدة لكافة خبراء البيئة الدوليين والإقليميون والوطنيون خرائط للموارد الطبيعية وخرائط غرضية وبيانات مجدولة ذات أهمية في تنمية وإدارة وصيانة الموارد البيئية والطبيعية.

منهجيتها :

هذه القاعدة مدعمة بدليل منهجي يترجم الأهداف العامة لنظام الـ SOTER إلى مجموعة من الترتيبيات العملية الخاصة بالأختبار والتوصيف والتبويب والتصنيف والتعديل والتخزين لكافة بيانات ومعلومات التربة والحقل. إن وضع وإدخال معلومات التربة والحقل في نظام الـ SOTER يعتمد إلى حد كبير على توفر معلومات تفصيلية كافية. وبالرغم من بعض المعلومات الإضافية يجب أن تجمع أثناء تحضير المعلومات، فإن نظام

الـ SOTER لا يحل محل دراسات التربة التقليدية. وعليه فإن الدليل المنهجي لـ SOTER لا يستعمل كدليل لعمليات حصر التربة أو أي طرق أخرى لجمع المعلومات الحقلية، ولا يقدم طرق لتفسير معلومات الأستشعار عن بعد. ذلك أنه توجد عدة مراجع لهذه التقنيات يمكن الرجوع إليها عند الحاجة.

طريقة التخريط وبناء قاعدة المعلومات :

نظام تحديد وحدات السوتر (SOTER Units) :

إن الطريقة المتبعة في تحديد خصائص الأراضي وتخريطها في هذا النظام يعود أساساً إلى الفكرة بأن الأرض (حقل + تربة) تندمج فيها عمليات وأنظمة ذات علاقة وثيقة بين الظواهر الفيزيائية والحيوية والإجتماعية التي تتطور مع الزمن. وتهدف هذه الطريقة إلى تحديد مساحات الاراضي ذات النموذج المميز والمتكرر من شكل الأرض (Land Form) والجيولوجيا (Lithology) وشكل السطح (Surface Form) والإنحدار (Slope) ومادة أصل التربة (Soil Parent Material) والتربة (Soil). وتعتبر أي قطعة أرضية تميزت بهذه الخصائص وحدة سوتر (SOTER Unit). وعليه فإن كل وحدة سوتر تمثل إتحاد فريد لخصائص التربة والحقل (شكل 1).

إن طريقة تحديد وحدات السوتر في معظم الحالات تتشابه مع طريقة إعداد خرائط التربة الفيزيوغرافية، والفرق الرئيسي أن السوتر يؤكد بقوة على العلاقة بين التربة والحقل إذا ما قورن بما يحدث في إعداد خرائط التربة التقليدية.

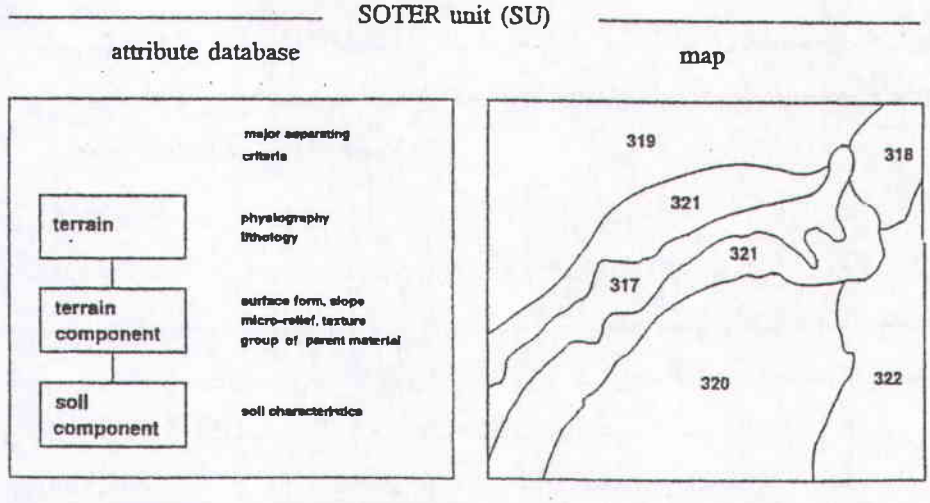


Figure 1 Relations between a SOTER Unit and their composing parts and major separating criteria

مصادر معلومات السوتر SOTER Source Materials :

المصادر الأساسية لبناء وحدات السوتر هي :

1. الخرائط الطبوغرافية.
2. الخرائط الجيومورفولوجية.
3. الخرائط الجيولوجية.
4. خرائط تصنيف التربة.
5. تقارير حصر التربة المحتوية على كافة البيانات ونتائج التحاليل الطبيعية والكيمائية والمعدنية للتربة.
6. معلومات عن المناخ والغطاء النباتي وإستخدامات الأراضي.
7. بيانات أخرى تتعلق بمصادر الخرائط والطرق التي أتبعت في التحاليل المعملية والمختبرات التي قامت بها وغيرها.

وعند وجود نقص ما في أي من المعلومات السابقة الذكر أو عند عدم وجود معلومات كافية عند أي منطقة يراد إدخالها إلى وحدات السوتر، فإنه ينصح بإجراء حصر التربة حسب المعايير الوطنية وفي نفس الوقت يؤخذ بعين الإعتبارالمعايير التي تتطلبها معلومات السوتر.

أسس تصنيف وحدات السوتر SOTER Defferentiating Criteria :

تطبق عملية تمييز وتحديد وحدات السوتر بطريقة الخطوة – خطوة، كل خطوة تقود إلى تقارب في تحديد خواص الأرض تحت الدراسة، لذلك يمكن تحديد وحدة السوتر بشكل تصاعدي إلى حقل (Terrain) ومكونات الحقل (Terrain Component) ومكونات التربة (Soil Component). وعليه يمكن توصيف أي منطقة تحت الدراسة بالتتالي بواسطة الحقل ومكونات الحقل ومكونات التربة. هذا ويعتمد مستوى الفصل بين الوحدات في كل خطة عند تحليل الأرض على كمية المعلومات ومقاييس الرسم المتوفرة.

الحقل (Terrain) :

تستعمل التضاريس العامة (الفيزيوغرافي Physiogrphy) والتركيب الجيولوجي

السطحي (Lithology) للأرض للفصل بين الحقول أو الـ Terrains المتباينة.

الفيزيوغرافي (Physiography) :

الفيزيوغرافية هي أول معايير التمييز لوحدات السوتر. وهذا المصطلح يستخدم لوصف الشكل العام لسطح الأرض (Major Landforms) (شكل 2). وفيمايلي تقسيم لأشكال سطح الأرض المستخدم في هذه الحالات :

أولاً : أراضي مستوية (Level Land)، وتشمل :

1. Plains 2. Plateaux 3. Depressions
4. Low gradient footslope 5. Vally floors

ثانياً : أراضي منحدرة (Sloping Land)، وتشمل :

1. Medium gradient mountains.
2. Medium gradient hill.
3. Medium gradient escarpment zone.
4. Ridges.
5. Mountainous highland.
6. Dissected Plain.

ثالثاً : أراضي شديدة الأنحدار (Steep land)، وتشمل :

1. High gradient mountains.
2. High gradient hills.
3. High gradient escarpemnt zone.
4. High gradient valleys.

رابعاً : أراضي ذات أشكال سطح مركبة (Land with composite Land-forms)، وتشمل :

1. Vallys.
2. Narrow Plateaus.

3. Major Depressions.

التركيب الجيولوجي السطحي (Lithology) :

الخاصية الثانية التي يعتمد عليها في الفصل بين الحقول (Terrains) هي جيولوجية سطح المنطقة أو مايعرف بمادة الأصل الأم، مثلاً المنطقة ذات الشكل العام الواحد لسطح الأرض يمكن تقسيمها إلى أكثر من حقل (Terrain) حسب تباين التركيب الجيولوجي السطحي. وهذا يقود إلى تقسيم إضافي للوحدات الفيزيوغرافية باستخدام نوعية الصخور المتواجدة في المنطقة (شكل 3).

وعليه فإن وحدة الحقل (Terrain Unit) في نظام السوتر يمكن تحديدها عن طريق خصائص المنطقة الفيزيوغرافية والجيولوجية معاً.

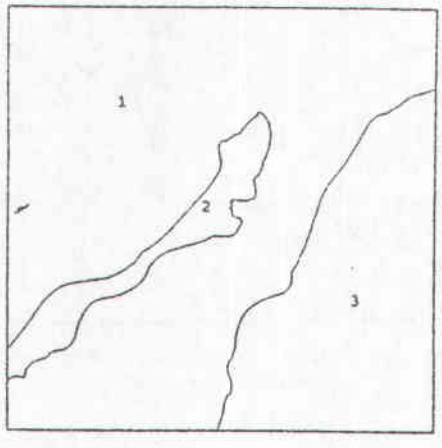


Figure 2 Terrain subdivided according to major landforms.

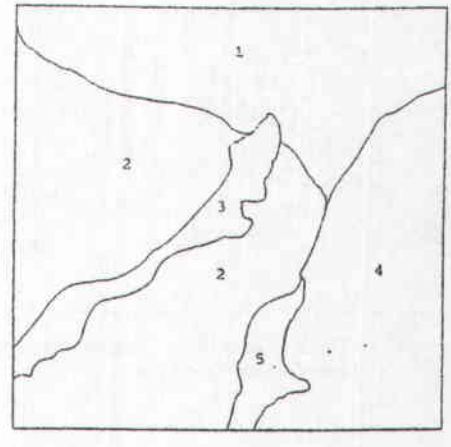


Figure 3 Terrain further subdivided according to lithology.

مكونات الحقل (Terrain components) :

يقسم الحقل (Terrain) في المرحلة اللاحقة إلى مكونات الحقل (Terrain Components)، وذلك إعتماداً على أحد هذه المعايير وهي :

1. نموذج سطح الارض (Pattern of surface form).
2. الإنحدار (Slope).
3. التضاريس المتوسطة (Mesorelief).
4. قوام مواد الأصل (في حالة المناطق ذات مواد الأصل المتفتتة)

ولذلك فإن وحدة مكونات الحقل (Terrain Components Unit) في نظام السوتر يمكن تحديدها بأحد معايير التمييز السابقة الذكر (شكل 4 و 5).

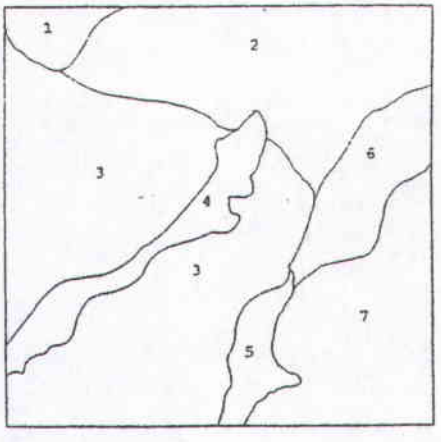


Figure 4 Terrain components differentiated according to surface forms.

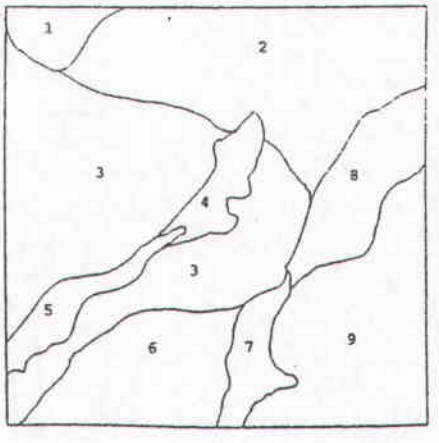


Figure 5 Terrain components differentiated according to slope gradients.

مكونات التربة (Soil Components) :

يقسم مكونات الحقل (Terrain Components) في المرحلة الأخيرة إلى مكونات التربة (Soil Components) وذلك على حسب نوعيات الترب المتواجدة في كل مكون حقل. يحتوى كل مكون تربة على تربة منفردة واحدة في وحدة السوتر، وذلك على حسب المستوى التصنيفي للتربة ومقياس الرسم المستخدم وفي حالة أن يكون ذلك قابلاً

للإظهار على الخريطة. ذلك أنه يمكن لمكون حقل واحد أن يحتوي على مكون تربة واحد أو أكثر لكل وحدة سوتر (شكل 6). مكونات التربة في نظام السوتر يعتمد على نظام تصنيف التربة الدولي، وعليه فإن المعايير المستخدمة لفصل الترب في كل وحدة من مكونات التربة هي نفسها المعايير المستخدمة في هذا التصنيف.

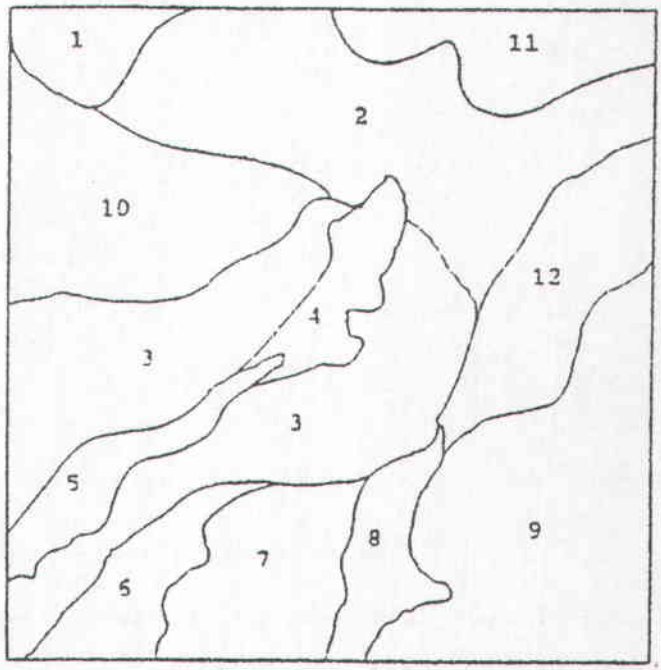


Figure 6
SOTER units after differentiating soils.

بناء قاعدة معلومات السوتر (SOTER Data-base Structure) :

في كل نظام يتعامل مع رسم ظواهر من الطبيعة يمكن تمييز نوعان من المعلومات :

1. معلومات هندسية (Geometric Data).
2. معلومات خصائصية (Atrribute Data).

يوجد كلا النوعين في قاعدة معلومات السوتر (شكل 7). تتألف معلومات التربة والحقل (السوتر) من معلومات هندسية والتي تدل على موقع وطبوغرافية وحدات السوتر ومعلومات خصائصية غير مكانية توصف خواص وحدات السوتر. تخزن النقاط الهندسية في جزء من قاعدة المعلومات التي تتعامل مع نظام المعلومات الجغرافية (GIS) بينما تخزن الخصائص في ملفات خاصة منفصلة تعالج بواسطة نظام إدارة المعلومات ذات العلاقة Relational Data Base Management System (RDBMS).

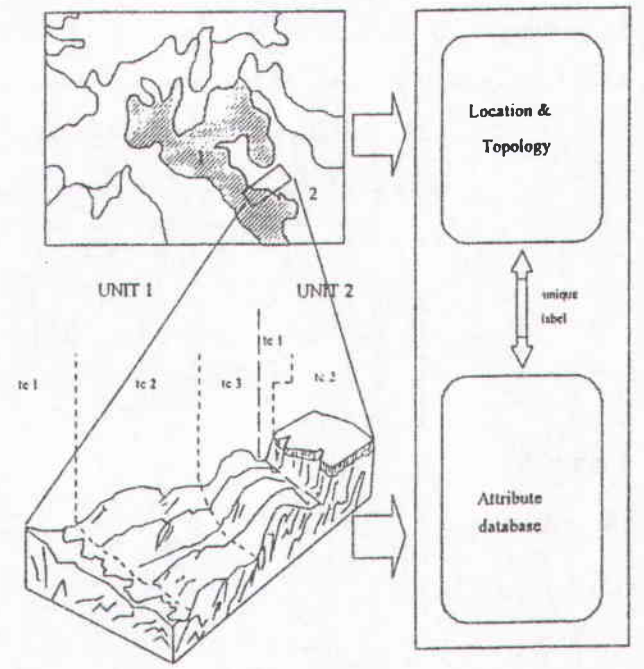


Figure 7 SOTER units, their terrain components (tc), attributes, and location.

قاعدة المعلومات الهندسية (Geometric Data Base) :

تحتوي قاعدة المعلومات الهندسية على معطيات حول الوحدة المحددة (Delineation) في وحدة السوتر. كما تحتوي أيضاً على معطيات هندسية أخرى مثل الطرق والمدن وشبكة الصرف السطحي (المسيلات المائية) والحدود الأدارية وغيرها. ومن أجل شمولية الإفادة من قاعدة المعلومات يمكن تضمين القاعدة معطيات أخرى عن المنطقة تحت الدراسة مثل خطوط تساقط الأمطار وكثافة السكان والآبار وغيرها.

قاعدة المعلومات الخصائصية (Attribute Data Base) :

تتألف قاعدة المعلومات الخاصة بالخصائص من مجموعة من الملفات للأستعمال في RDBMS (شكل 8). الخصائص الخاصة بالحقل (Terrain) ومكونات الحقل (Terrain Components) قد تكون متوفرة أو ممكن أشتقاقها من مقاييس أخرى خلال تجميع قاعدة المعلومات. أما بالنسبة لخصائص مكونات التربة والتي عادة ماتكون مقاسة في آفاق قطاعات التربة فلابد من توفر هذه المعلومات بشكل كبير حتى نضمن تفسير معطيات التربة بشكل معقول لوحدة السوتر، وهذه الخصائص قد تكون وصفية

أورقمية. ولذلك أمكن تمييز نوعين من الخصائص وهما : خصائص إجبارية (Mondatory Attributes) وخصائص اختيارية (Optional Attributes).
والجدول رقم (1) يوضح خصائص وحدات السوتر غير المكانية.

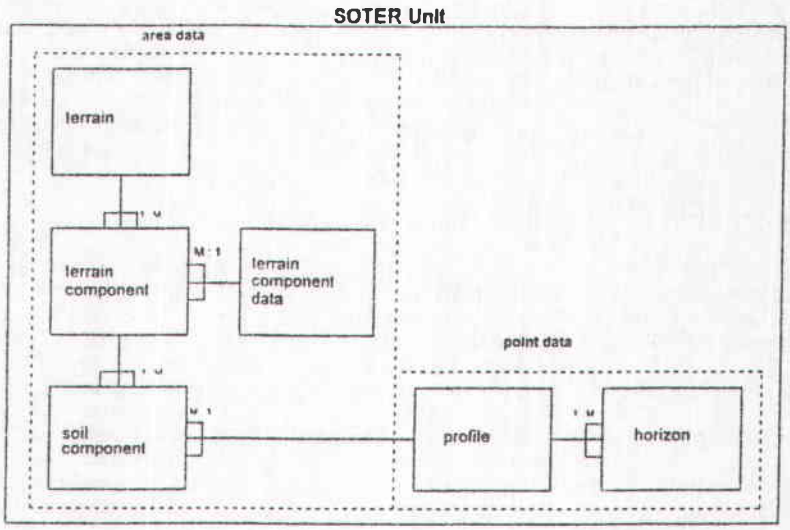


Figure 8 SOTER attribute database structure with area and point data (1:M = one to many, M:1 = many to one relations).

وفي الجزء العملي من هذه المحاضرة سيتم تعبئة النماذج الخاصة بوحدات السوتر والتي سيتم فيها تفريغ البيانات المطلوبة لقاعدة المعلومات والخاصة بالحقل (T) ومكونات الحقل (TC) ومكونات التربة (SC) والقطاع الممثل للتربة (RP) وآفاق التربة (H) وإستعمالات الاراضي والغطاء النباتي والمعتبرات وطرق التحاليل ومحطات الأرصاد ومصادر الخرائط وغيرها.

Table 1. Non-spatial attributes of a SOTER unit.

TERRAIN

1 SOTER unit_ID
2 year of data collection
3 map_ID
4 minimum elevation
5 maximum elevation
6 slope gradient
7 relief intensity
8 major landform
9 regional slope
10 hyposmetry
11 dissection
12 general lithology
13 permanent water surface

TERRAIN COMPONENT

14 SOTER unit_ID
15 terrain componenet number
16 proportion of SOTER unit
17 terrain componenet data_ID
18 terrain componeent data_ID
19 dominant slop
20 length of slope
21 form of slope
22 local surface form
23 average height
24 coverage
25 surface lithology
26 texture group non-consolidated parent material
27 depth to bedrock
28 surface drainage
29 depth to groundwater
30 frequency of flooding
31 duration of flooding
32 start of flooding

SOIL COMPONENT

33 SOTER unti_ID
34 terrain component number
35 soil compionenet number
36 proportion of SOTER unit
37 profile_ID
38 number of reference profiles
39 position in terrain component
40 surface rockiness
41 surface stoniness
42 types of erosion/deposition
43 area affected
44 degree of erosion
45 sensitivity of capping
46 rootable depth
47 relation with othe rsoil components

HORIZON (* = MANDATORY)

63 profile_ID
64 horizon number+
65 diagnostic horizon+
66 diagnostic property+
67 horizon designation
68 lower depth+
69 distinctness of transition
70 moist colour+
71 dry colour
72 grade of structure
73 size of structure elements
74 type of strcuture+
75 abundance of coarse fragments+
76 size od coarse fragments
77 very coarse sand
78 coarse sand
79 medium sand
80 fine sand
81 very fine sand
82 total sand+
83 silt+
84 clay+
85 particle size class
86 bulk density+
87 moisture content at various tensions
88 hydraulic conducitvity
89 infiltration rate
90 PH H2O+
91 pH KCl
92 electrical conductivity
93 soluble Na^+
94 soluble Ca^{++}
95 soluble Mg^{++}
96 souluble K^+
97 soluble cl
98 soluble SO_4^-
99 soluble HCO_3
100 soluble CO_3-
101 exchangeable Ca^{++}
102 exchangeable Mg^{++}
103 exchangeable Na^+
104 exchangeable K^+
105 exchangeable Al^{+++}
106 exchangeable acidity
107 CEC soil+
108 total carbonate equivalent
109 gypsum
110 total crabon+
111 total nitrogen
112 P2O5
113 phosphate retention
114 Fe dithionite
115 Al dithinoite
116 Fe pyrophosphate
117 Al pyrophosphate
118 clay mineralogy

PROFILE

48 profile ID
49 profile database_ID
50 latitude
51 longitude
52 elevation
653 sampling date
54 lab_ID
55 drainage
56 infilteration rate
57 surface organic matter
58 classification FAO
59 classification version
60 national classification
61 soil taxonomy
62 phase

تطبيقات قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) :

عند إنشاء قاعدة معلومات التربة والحقل في أي منطقة نكون قد تحصلنا على خرائط رقمية تحتوي على وحدات تخريطية تسمى وحدات السوتر، وهذه الخرائط يمكن عملها على مستويات مختلفة على حسب مقياس الرسم ووفرة المعلومات على تلك المنطقة. وعليه فإن وحدات السوتر قد تساوى وحدات الحقل أو وحدات مكونات الحقل أو وحدات مكونات التربة وذلك حسب مايسمح به مقياس الرسم من إظهار لأي منهم علي الخرائط. بينما المعلومات والبيانات الرقمية والخاصة بكل وحدة من وحدات السوتر على الخريطة يمكن إخراجها في صور متعددة على هيئة جداول مبوبة. ويمكن لهذه المعلومات المخزنة ان تحدث بصفة دورية إذا دعت الضرورة لذلك. الخرائط الرقمية لوحدات السوتر لا تعني كثيراً بالنسبة لغير المتخصصين ولصانعي القرار، وذلك تم تصميم برامج متعددة أمكن ربطها مع قاعدة معلومات التربة والحقل ونظم المعلومات الجغرافية لغرض تفسير وتحليل المعلومات والبيانات المخزنة في القاعدة والحصول من خلالها على خرائط غرضية لخدمة العديد من الأهداف التنموية المختلفة. ومن هذه البرامج ما يلي :

1. برنامج SWEAP وهو برنامج حاسوبي لغرض تقييم الإنجراف المائي. ومن خلاله يمكن إنتاج خرائط تبين نوع ودرجة تدهور الأراضي الناتج عن الإنجراف المائي.
2. برنامج SOSA وهو كذلك برنامج حاسوبي لغرض تقييم ملوحة التربة. ومن خلاله يمكن إنتاج خرائط تبين نوع ودرجة تدهورالأراضي الناتج عن ملوحة التربة.
3. برنامج ALES وهو كذلك برنامج حاسوبي لغرض تقييم الاراضي لغرض ملائمتها لإنتاج محاصيل زراعية معينة تحت ظروف متباينة من مستويات الإدارة الفنية.

ومازالت الى الآن الجهود مبذولة لإستحداث برنامج خاص يبرز مخاطر التعرية الريحية ويحدد شدتها .

ولا يسعنا الوقت في هذه المحاضرة أن نستعرض هذه البرامج وكيفية عملها بل يمكن أن نلقي نظرة على بعض من نتائجها من خلال بعض الأعمال التي نفذت في بعض من الدول.

المراجع :

1. Van Engelen V.W.P. and T.T. Wen (editors), 1995. Global and National Soil and Terrain digital Database (SOTER). ISRIC pub.
2. Temple, p. 1995. Global and National Soil and Terrain Digital Database (SOTER). Attribute Database User Manual. ISRIC Pub.
3. Temple, p. 1995. Global and National Soil and Terrain Digital Database (SOTER). Database Structure. ISRIC Pub.
4. Van den Berg, M. and P. temple. 1995. SWEAP a computer program for water erosion assessment applied to SOTER. ISRIC Pub.
5. Mantel, S. 1998. Methodologies for macro-scale land evaluation using SOTER. ISRIC Pub.

إستخدامات الإستشعار عن بعد في تقدير الإنتاج الحيواني

استخدامات الإستشعار عن بعد في تقدير الإنتاج الحيواني

إعداد : م. شعبان عبدالصمد

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى :

1. إبراز أهمية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة ومتابعة تقييم حالة تدهور الاراضي وتصحرها وأثرها على تقلص المساحات الرعوية.
2. استعراض نتائج بعض الدراسات في هذا المجال على مناطق مختلفة من الجماهيرية وتأثير ذلك على قلة الإنتاج الحيواني ، والتي أجريت في وحدة بحوث مسح وتقييم حالة تدهور الاراضي وتصحرها بالمركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بطرابلس.

* الاستشعار عن بعد :

يعرف الاستشعار عن بعد على أنه علم وفن وتقنية ودراسة الاشياء عن بعد دون الدخول معها في إحتكاك فيزيائي وهو عبارة عن التقنية التي تسعى إلى تجميع المعلومات عن الأجسام الارضية دون الوصول إليها.

* أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) :

تعرف نظم المعلومات الجغرافية بانها وسيلة قوية وفعالة في تخزين الكم الهائل من المعلومات الجغرافية التي لها مرجعية مكانية ، ومعالجتها وتحديثها ودراستها بالتكامل مع المعلومات الوصفية الأخرى المتاحة من مصادر مختلفة ، بحيث يمكن استخدامها في مجالات وتطبيقات متعددة لتقديم صور متكاملة للسمات الديموغرافية الاجتماعية والبيئية والاقتصادية لمنطقة ما ، وذلك باعداد خرائط مختلفة وجداول إحصائية ورسومات بيانية وتقارير فنية.

* **تصنيف الاستشعار عن بعد طبقاً لنوع البيانات المستقبلة آلياً :**

1. الاستشعار الموجب Active remote sensing وتكون البيانات المستقبلة منه عبارة عن انعكاسات طيفية ، حيث تقوم الأقمار الصناعية بإرسال الموجات الكهرومغناطيسية إلى سطح الأرض فترتطم به وتنعكس ليستقبلها الرادار الذي يقوم بإرسالها إلى محطات الاستقبال الأرضية.
2. الاستشعار السالب passive remote sensing وتكون البيانات المستقبلة فيه عبارة عن الانبعاث الطيفي من سطح الارضي والأجسام التي عليها، ويعرف مقدار هذه الانعكاسات أو الأنبعاثات بالبيانات الرقمية (digital data).

* **العناصر الأساسية لنظم الاستشعار عن بعد :**

هناك أربعة عناصر أساسية يقوم عليها مبدأ نظم الاستشعار عن بعد (شكل 1) :

1. مصدر الإشعاع.
2. مسار انتقال الأشعة الكهرومغناطيسية.
3. الهدف المطلوب رصده .
4. جهاز الاستشعار.

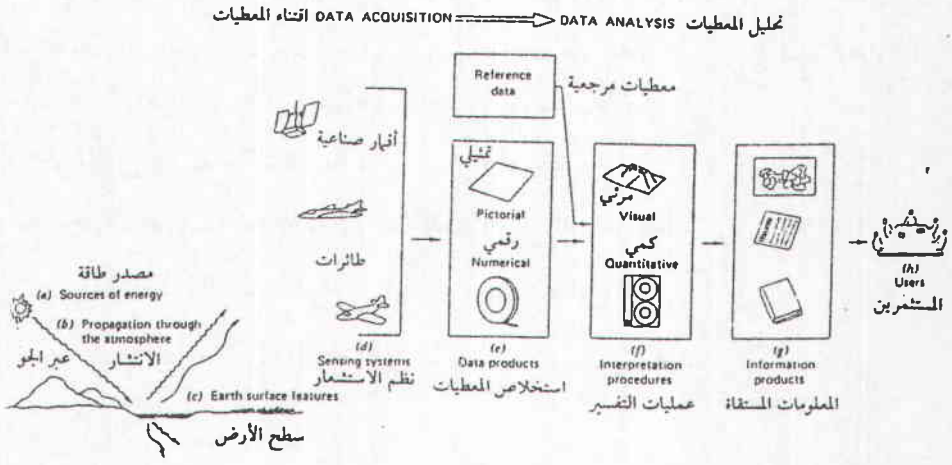
* **ميزات تقنيات الاستشعار عن بعد :**

1. اتساع مجال الدراسة والملاحظة.
2. إمكانية الحصول على معلومات لمنطقة ما مهما كانت عقبات الوصول إليها.
3. دورية المعلومات التي تعني إمكانية الحصول على نفس النوع من المعلومات لمنطقة معينة وعلى فترات زمنية مختلفة ،وهذا يمكن من إجراء الدراسات الدينامكية التي تتصل بدراسة تطور ظاهرة أو خاصية ما مثل ماهو عليه الحالة في تتبع تدهور الاراضي.

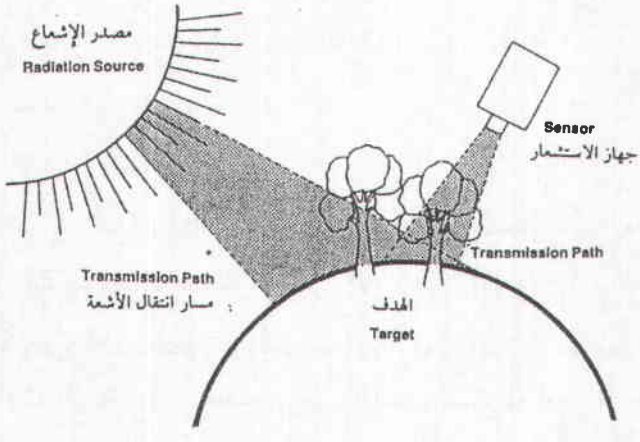
* **منافع نظام المعلومات الجغرافية :**

1. التوفير في أماكن التخزين.
2. استرجاع سريع للبيانات.

الشكل رقم (1) المكونات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافي



مخطط لنظام الاستشعار عن بعد لمصادر الأرض



نموذج للعناصر الأساسية للاستشعار عن بعد

3. المقدرة على إنتاج خرائط أو حسب المقياس المطلوب.
4. خرائط بسرعة أكبر وكلفة أقل.
5. بيانات تحفظ لمرة واحدة وبالتالي لا داعي لتكرار البيانات
6. تحسين سريان المعلومات وتوفير المقدرة على عمل أشياء غير ممكنة من قبل وتقليل زمن الاستجابة في العمليات وتحسين الخدمات.
7. زيادة كفاءة اتخاذ القرار من قبل المسئولين.

*** المكونات الأساسية لأنظمة المعلومات الجغرافية :**

يتألف نظام المعلومات الجغرافية من أربع عناصر وهي :

1. الحاسب الآلي وتوابعه.
2. البرامج.
3. المعطيات.
4. الموارد البشرية التي تجعل النظام يعمل بأكثر كفاءة ممكنة. الشكل رقم (3،2).

*** مصادر المعلومات لنظام المعلومات الجغرافية :**

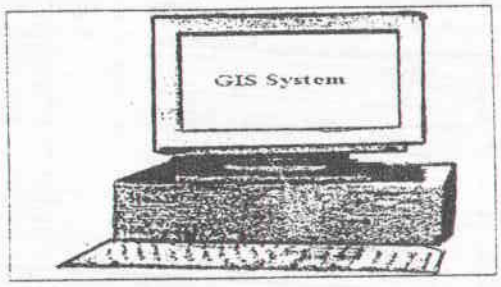
1. خرائط أساسية.
2. الصور الفضائية.
3. جهاز النقاط الارضية ومعطياته الجغرافية (GIS).
4. قياسات ومسح حقلي
5. تقارير . الشكل رقم (4)

*** أهمية تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتقييم ومتابعة حالة تدهور الاراضي وتصحرها :**

تعد تقنية الاستشعار عن بعد حصيلة هامة لعلوم الفضاء ونظم المعلوماتية ، وقد إزداد الإهتمام بالصور الفضائية مع التطور السريع لوسائل معالجة هذه الصور واستخلاص النتائج منها.

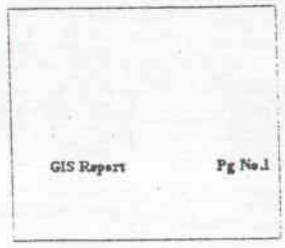
ولتقنية الاستشعار عن بعد العديد من التطبيقات الهامة في مجالات الدراسات

الشكل رقم (2) المكونات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافي

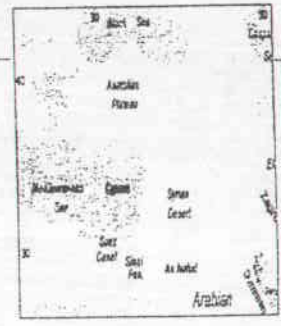


Computer حاسب

Hard ware

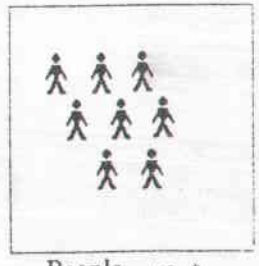


Reports تقارير

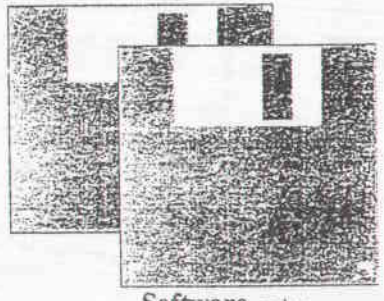


Maps خرائط

Data



People المستخدم

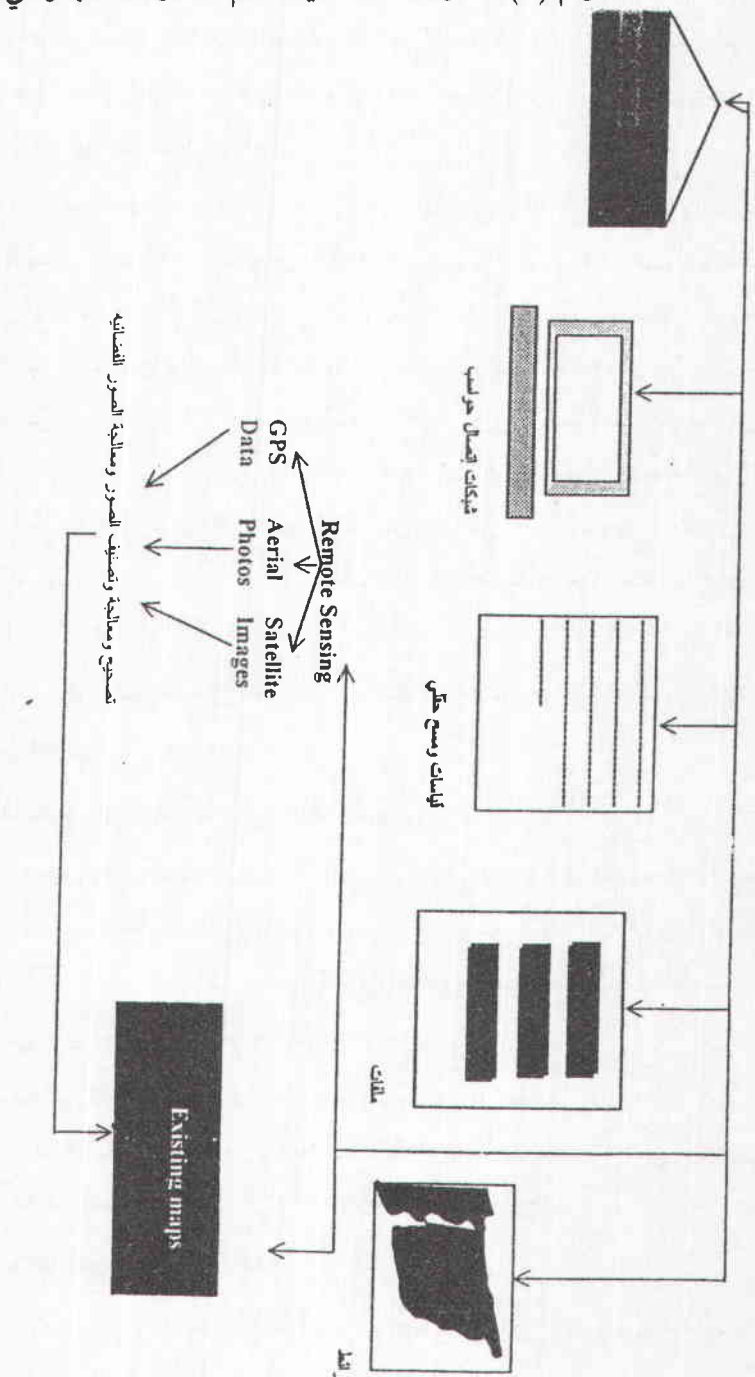


Software برامج

الشكل رقم (3) المكونات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافي

العناصر الرئيسيه لنظام المعلومات الجغرافي

الشكل رقم (4) المكونات الأساسية لنظام المعلومات الجغرافي



الزراعية والجيولوجية والمياه ومكافحة التصحر والدراسات البيئية ، وتتميز تقنيات الاستشعار عن بعد في دراستها لسطح الارض وبحارها ومواردها اومحيطها الحيوي بسرعة قياسية وشمولية كبيرة حيث تحقق مسح لمساحات وساعة وبزمن قياسي وتؤمن مسح متكرر في أوقات مختلفة.

وتعتبر تطبيقات الاستشعار عن بعد في مجال مراقبة تدهور الاراضي من أهم تطبيقات التقنيات الحديثة، وخاصة أن الغطاء النباتي متغير واستعمالات الاراضي متبدلة والثروة الزراعية متنوعة، مما يستدعي الاستمرار في مراقبتها ومتابعة تدهورها لوضع برامج لادارتها وصيانتها وللمحافظة عليها، وجاءت تقنيات الاستشعار عن بعد لتحقق كل هذا، لما تتميز به المعطيات الاستشعارية من دقة وشمولية وتعددية طيفية وتكرارية زمنية، والتي يمكن الاستفادة منها في دراسة ومتابعة تدهور الاراضي وتصحرها، وبتكامل المعلومات التي نحصل عليها من الاستشعار عن بعد مع نظم المعلومات الجغرافية يعطي نتائج متوقعة على خرائط لكثير من المجالات على هيئة طبقات فوق بعضها لوضعها أمام متخذي القرار لاتخاذ القرار المناسب.

*** تقنيات الاستشعار عن بعد المستخدمة في مراقبة وتقييم تدهور الاراضي :**

1. التحليل البصري للصور الفضائية :

تتضمن هذه التقنية تحليل الصور المحضرة من المعطيات المسجلة بواسطة أجهزة الاستشعار المحمول على متن التوابع الصنعية المخصصة لمراقبة الأرض مثل المساح العرضي (TM) المحمول على متن التابع الصنعي لآندسات والمستشعر (HRV) المحمول على متن التابع الصنعي سبوت.

ويتم تحليل الصور الفضائية بشكل مباشر او بمساعدة بعض طرق التعزيز والتحسين مثل التكبير والتركيز والتلاعب بالألوان وذلك بالاعتماد على التباين الطيفي والزمني للأهداف المدروسة.

2. تحليل المعطيات الرقمية :

تتم عملية تسجيل المعطيات من أجهزة الاستشعار على أشرطة عالية السعة ومن ثم تفريغها على أشرطة كومبيوتر أو أقراص ليزريه بعد إجراء عمليات التصحيح الهندسي

والراديو متري عليها وبشكل أرقام افتراضية تمثل مختلف الشدات اللونية التي يسجلها جهاز الاستشعار عن بعد ويتراوح عدد هذه الأرقام بين (0 إلى 255) درجة للون الرمادي لمختلف المجالات الطيفية المستخدمة ويتم تسجيل شدة السطوع لأصغر مساحة يمكن تميزها على الأراضي وبشكل إشارات كهربائية.

وتتم المعالجة وتحليل هذه المعطيات بمساعدة الحاسوب وفق برامج رياضية جاهزة وبطريقتين أساسيتين :

* **الطريقة الأولى** : وهي تصنيف الموجة وبتدخل من المحلل اعتماداً على خبرته السابقة في المنطقة المدروسة أو بمساعدة المعلومات من مناطق اختيارية ممثلة لمنطقة الدراسة.
* **الطريقة الثانية** : هي التصنيف غير الموجة حيث تتم عملية التصنيف الطيفي للمعطيات دون تدخل من المحلل ومن ثم إجراء التحقق الحقلي لوصف الفئات الطيفية التي يتم الحصول عليها.

* **مراقبة وتقيم تدهور الاراضي :**

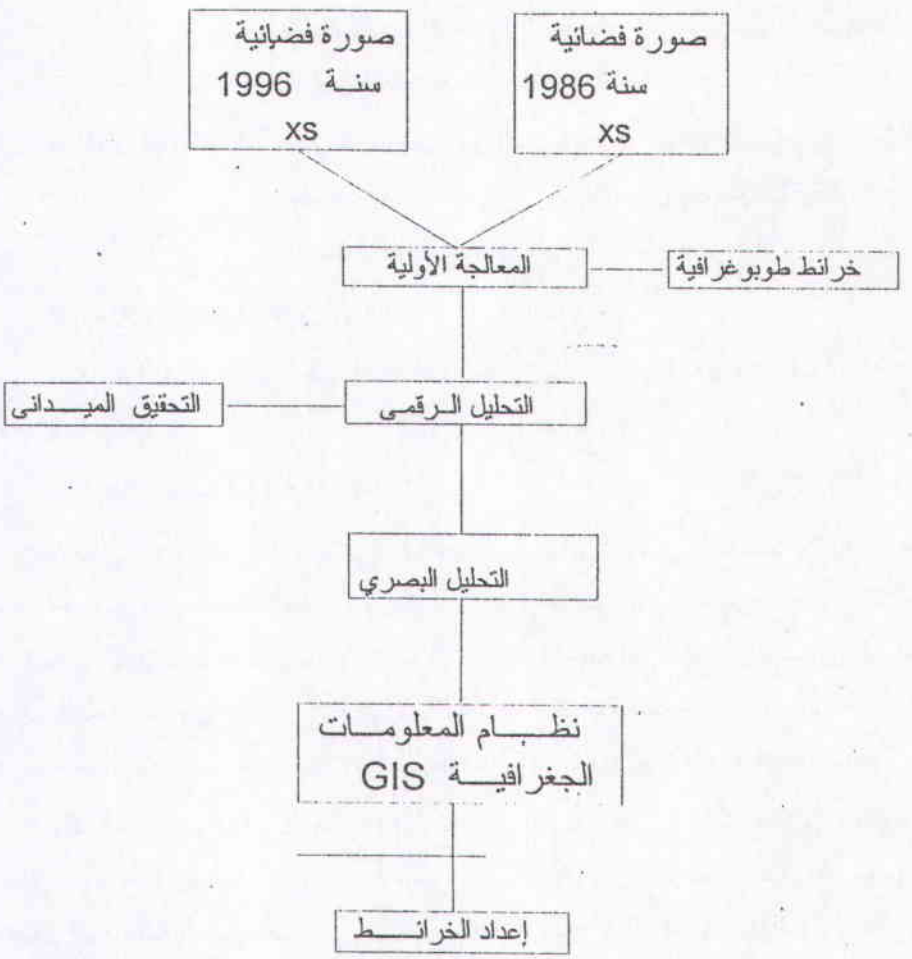
ولقد تم الاستفادة من تقنيات الاسشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المجالات التالية :

أ . مجال متابعة زحف الرمال :

يستدل على الكثبان الرملية من أشكالها المميزة على الصور الفضائية واعتماداً على هذه الظاهرة يمكن تحديد المساحات التي تغطيها أو تنتشر فيها الكثبان الرملية، كما تتم مراقبة حركة وزحف هذه الرمال بدراسة التغيرات الطيفية التي تحصل للمناطق المراقبة وذلك بالاستفادة من التكرارية الزمنية والتعددية الطيفية للمعطيات الاستشعارية أي بدراسة صور فضائية ملتقطة في فترات زمنية مختلفة وضمن مجالات طيفية متعددة.

ولقد أجريت دراسة لمتابعة زحف الرمال في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء لمنطقة الوطية من ضمن دراسة تتبع الغطاء الأرضي بالمنطقة وذلك من واقع الصور الفضائية للتابع الصناعي الفرنسي Spot وذات قدره تميزيه (20) متر للصور متعدد الأطياف (Xs) ذات الأطوال الموجية الآتية :

مراحل تنفيذ الدراسة



0.59 - 0.50 ميكرومتر (القناة الأولى)

0.68 - 0.61 ميكرومتر (القناة الثانية)

0.89 - 0.79 ميكرومتر (القناة الثالثة)

واستخدم في هذه الدراسة عد (2) صور فضائية متعددة الأطياف تغطي منطقة الدراسة (الوطية) في فترتين زمنيتين متباعدتين (1986 - 1996) إفرنجي.

وقد قسم طريقة العمل في تنفيذ الدراسة إلى مرحلتين أساسيتين :

المرحلة الأولى : معالجة الصور الفضائية باستخدام منظومة (Erdas Imagine) :

وتتكون هذه المرحلة من عدة عمليات تتمثل في المعالجة الأولية للصور وإجراء عمليات التصنيف على هذه الصور وهذه العمليات تشمل عملية الإسناد، عملية التحسين، عملية التحليل البصري والمعاينة الميدانية و عملية التصنيف النهائي.

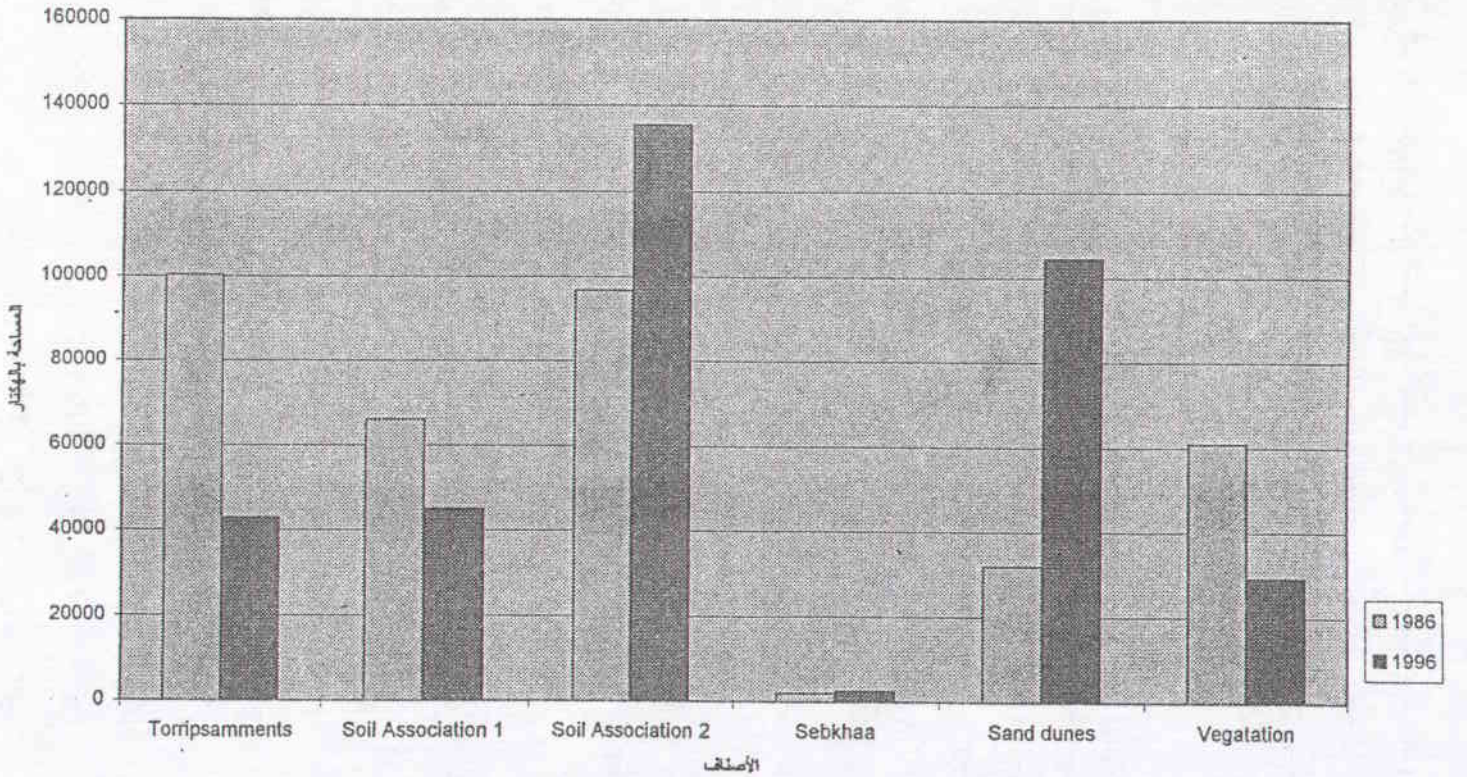
المرحلة الثانية : استخدام نظام المعلومات الجغرافية :

وفي هذه المرحلة تم إدخال نتائج عملية التصنيف النهائي التي تم إنجازها في المرحلة الأول وذلك بعد تغيير نماذج المعلومات المصنفة (Data conversion) من النظام المساحي (Raster Data) الى النظام المتجه (Vector Data) حتى يمكن التعامل معها بعد تخزينها في ملفات قاعدة البيانات الخاصة بنظام المعلومات الجغرافية وانتهت العملية بإنتاج خرائط تدهور الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة للفترتين 1996 - 1986ف.

* وشكل رقم 5 يوضح التغير في مساحة الكثبان الرملية خلال الفترة بين 1986 - 1996 ف والتي قدرت بحوالي 220٪ علي ما كانت عليه خلال سنة 1986 ف . وأعزيت هذه الزيادة في مساحة انتشار الكثبان الرملية إلي تناقص الغطاء النباتي في هذه المنطقة بسبب عامل الجفاف والاستغلال السيىء للأراضي الحدية والهامشية في العمليات الزراعية

الشكل رقم (5)

مقارنة بين مساحة الغطاء الأرضي المختلف لمنطقة الوطية لسنة 1986 _1996



والرعي ، والتي أدت جميعها إلى تسارع عمليات كشط التربة وتعريتها بواسطة الرياح وبالتالي إلى تكوين الكثبان الرملية .

ب . مجال مراقبة تدهور الغطاء النباتي :

تستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة الغطاء النباتي وتقدير حالته العامة ودرجة تدهوره نتيجة الجفاف أو الرعي الجائر وذلك من خلال علاقة الأشعة المنعكسة من سطوح النباتات وحالتها العامة ، وخاصة ضمن النطاق الطيفي تحت الأحمر القريب ، فمن المعروف أن العلاقة بين النباتات والأشعة تحت الحمراء القريبة لها أسس فسيولوجية ، فكمية الأشعة المنعكسة ضمن هذا النطاق الطيفي تعكس عدد السطوح البينية والفراغات الواقعة بين خلايا اوراق النباتات وطبقة الخلايا الطرية الموجودة في الأوراق ، حيث أن الشكل غير المنتظم لتلك الخلايا يحدث العديد من السطوح البينية والفراغات الخلوية التي ينتج عنها ما يسمى بالزاوية الحرجة وثبات هذه الزاوية هو الذي يؤدي الى انعكاس الأشعة تحت الحمراء القريبة بكمية معلومة ، وعندما تتغير هذه الزاوية بسبب تدهور الغطاء النباتي لأي سبب من الأسباب فان كمية الاشعة تحت الحمراء المنعكسة تقل ويتبدل مظهر النباتات علي الصور الفضائية وتتغير إجابتها الطيفية ، وبالاعتماد على هذه الظاهرة يمكن اكتشاف ومراقبة تدهور الغطاء النباتي مع الإشارة الى أن كمية الأشعة تتناقص طردياً مع شدة تدهور النباتات كما أن نطاق الأشعة الحمراء ذو علاقة وثيقة بمنطقة الامتصاص الكلوروفيلي للنبات .

* شكل رقم 4 يوضح تناقص مساحة الغطاء النباتي في منطقة (الوطية) خلال فترة ما بين 1986 ـ 1996 ف والتي قدرت بحوالي 57٪ من مساحة الغطاء النباتي التي كانت موجودة في سنة 1986 ف . ويرجع تناقص مساحة الغطاء النباتي إلى الرعي الجائر ، أي زيادة الحمولة الرعوية على الغطاء النباتي ، استعمالات الأراضي الحدية والهامشية في الزراعات البعلية .

الموقع :

تقع منطقة الوطية في الشمال الغربي للجماهيرية العظمى وهي المنطقة المحصورة بين خطي عرض "10˚32 و "35˚32 شمالاً وخطي طول "40˚11 و "10˚12 شرقاً

المناخ :

منطقة الدراسة واقعة ضمن نطاق المناخ الجاف والحار وتستقبل معدلات تساقط أمطار اقل من 200مم / السنة . أما بالنسبة لدرجات الحرارة فهي منخفضة في فصل الشتاء الى مرتفعة في فصل الصيف .

التضاريس :

تضاريس منطقة الدراسة متباين نسبياً فهو يتدرج من التضاريس الشبه المستوية الى التضاريس المتموجة .

مصادر المياه :

مياه جوفية محدودة .

الغطاء النباتي :

من خلال دراسة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة يتبين وجود وانتشار الوحدات والمجموعات النباتية الآتية :

1- ريطاما ريطام (الرتم)

2 - ستيباكروستيس بونجاس (السبط)

نتائج الدراسة :

عند مقارنة النتائج المتحصل عليها من الخرائط الناتجة والخاصة بتدهور الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة للفترتين 1986 ، 1996 ف ومن الجدول التالى الذي يبين النسبة المئوية للتغير في مساحات اصناف الغطاء الأرضي (تربة ـ كثبان رملية ـ غطاء نباتي) الذي طرأ علي المنطقة في الفترتين يتضح الأتي :

مقارنة بين مساحات الغطاء الأرضي بالهكتار في الفترتين 1986 ، 1996ف

Class Name	1986	1996	Different	%
تربة حديثة التكوين ، رملية القوام ذات نظام رطوبي حار	100204	42781	57423-	% 57
تربة تصاحبية (1)	66008.48	44889.96	21119-	% 31
تربة تصاحبية (2)	96727	135526	38799+	% 52
سبخة	1991	2453	462+	%32
كثبان رملية	31921	104445	72524+	% 227
الغطاء النباتي	60967	29107	31859-	% 52

المصدر : نتائج متابعة وتقييم حالة تدهور الأراضي بمنطقة الوطية .

*** التوصيات :**

توجد العديد من التحوطات المستقبلية التي يجب اخذها بجدية اكثر مما سبق للتقليل من هذا التدهور :

1ـ التأكيد على وضع برنامج عمل وطني لمكافحة تدهور الأراضي وتصحرها باشراك كافة خبراء التصحر في الجماهيرية والعاملين في المجالات المناظرة لكافة المؤسسات المختلفة ويهدف هذا البرنامج إلى الاتي :

أـ مسح وتقييم دقيق لحالة التصحر الراهنة في الجماهيرية والتعرف بدقة على العوامل التي تسببها .

ب ـ مراقبة تدهور الأراضي وتصحرها مراقبة دورية عن طريق استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .

ج ـ بناء قاعدة بيانات حديثة وشاملة للموارد الطبيعية وربطها بمراكز البيانات والمعلومات المحلية والإقليمية والدولية .

2 ـ تعزيز البرامج الإقليمية والتعاون الدولي في الحملة ضد التصحر .

3ـ دعم البراج البحثية في مجال مراقبة ومكافحة التصحر .

4ـ تأهيل وتدريب العناصر الوطنية الشبابية على استخدام التقنيات الحديثة في مراقبة ومكافحة التصحر .

الخلاصة :

تم التعرف في هذه الورقة على علمي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وكيفية استخدام هذه التقنيات في دراسة وتقييم ومتابعة حالة تدهور الأراضي وتصحرها . و تم استعراض نتائج بعض الدراسات التي أجريت في هذا المجال في وحدة بحوث مسح وتقييم حالة تدهور الأراضي وتصحرها في المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء . وخلصت الورقة إلى مجموعة من التوصيات الهامة التي نامل أن تؤخذ مأخذ الجد من قبل المواطنين والمسئولين في الجماهيرية .

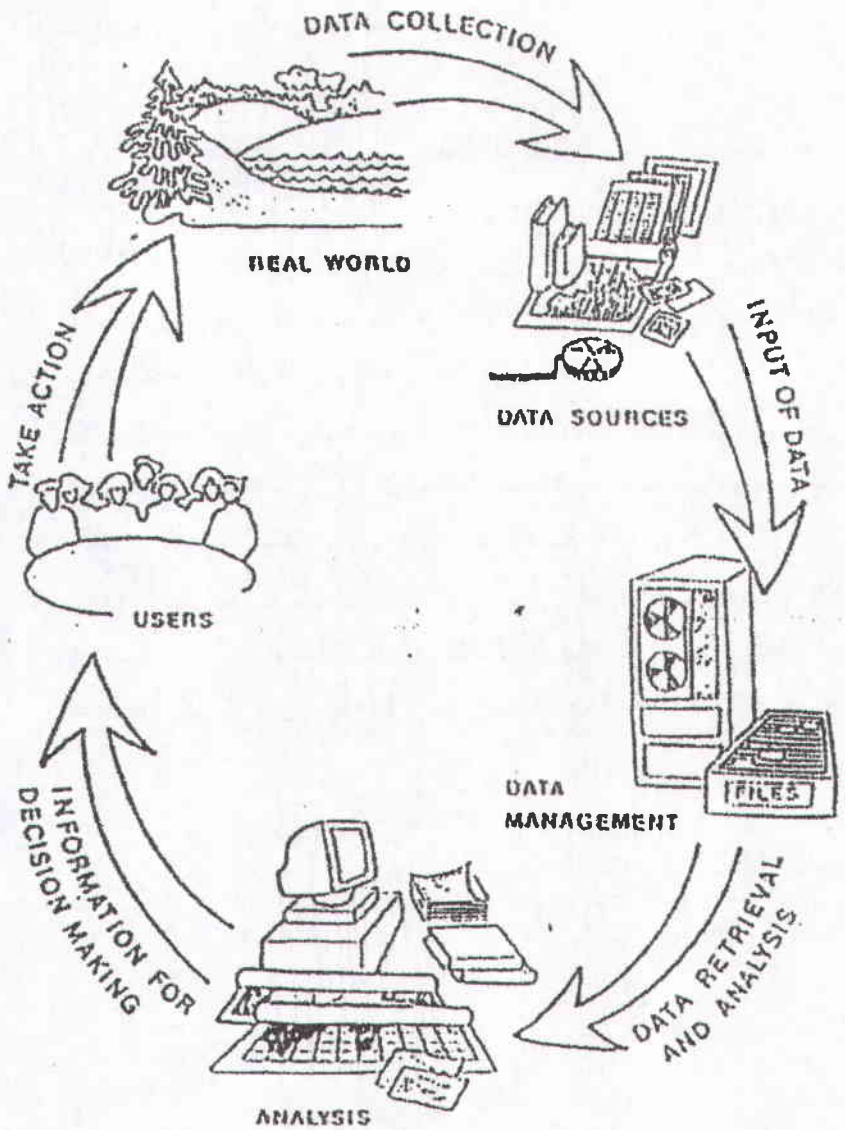
* المراجع :

1ـ م . مصطفي العالول . مدخل الى نظام المعلومات الجغرافية ـ مداولات الدورة القومية حول التقنيات الحديثة المراقبة ومكافحة التصحر، طرابلس 26 ـ 10 ـ 1997ف

2 ـ د. عبد رب النبي محمد عبد الهادي . 1992 . المدخل في الاستشعار عن بعد . الطبعة الأولى ، الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .

3 ـ د. خالد رمضان بن محمود . 1999 . تدهور الاراضي وتصحرها في الجماهيرية (اسبابه ونتائجه ـ الوسائل المتبعة في مكافحته ـ تحوطات المستقبل) . المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء طرابلس .

4ـ شعبان عبد الصمد منصور . 1999 . متابعة وتقييم حالة تدهور الاراضي وتصحرها بمنطقة الوطية بإستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافة . المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء (دراسة غير منشورة)



The Planning Process. Geographic information processing begins and ends with the real world

إستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مجال المياه

استخدام تقنيات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مجال المياه

إعداد : م . الشعاب اشبيلي

المقدمة :

قال تعالي (وجعلنا من الماء كل شيء حي) صدق الله العظيم ، الماء أساس الحياة وهو مورد حيوي يرتكز عليه إنتاج الغذاء ويشكل أهم عناصر البيئة كما يلعب دوراً رئيسياً في التنمية الصناعية والاقتصادية بكافة جوانبها ويكتسب الماء أهمية خاصة في الوطن العربي نظراً لندرته ومحدوديته وعدم انتظام توزعه في الزمان والمكان .

فبالرغم من الجفاف السائد في الجزء الأعظم من الأرض العربية فقد كانت مهد الحضارات الإنسانية التي ارتبط معظمها بالموارد المائية والمنشآت المائية التي مازالت اثارها قائمة في العديد من المناطق العربية وهي شواهد على التقدم الذي أحرزته الحضارات العربية في مجال استثمار الموارد المائية .

لقد كان للنمو السكاني المعاصر وارتفاع وتيرة التنمية الإجتماعية والإقتصادية في القرن العشرين في كافة أرجاء الوطن العربي قد أدت الي تغيرات أساسية كمية ونوعية في الأحواض المائية ففي العديد من الأقطار العربية وخاصة تلك الواقعة كليا في مناطق شديدة الجفاف أدى تنامي الطلب على الماء إلى استنزاف الخزانات المائية الجوفية كل هذ العوامل أدت إلى اللجوء إلى التقنيات الحديثة للبحث عن المزيد من الموارد المائية وتحسين سبل إدارتها وتطبيق تدابير فعالة لحماية موارد المياه السطحية والجوفية .

الإستشعار عن بعد :

تعريف : هو علم وفن أو تقنية لدراسة الأشياء عن بعد دون الدخول معها في احتكام فيزيائي ، أو هو عبارة عن التقنية التي تسعى إلى تجميع المعلومات عن الأجسام الأرضية دون الوصول إليها .

تطبيقات الإستشعار عن بعد :

الزراعة - الجيولوجيا - المياه - التصحر والبيئة - الكشف عن الثروات الطبيعية - تخطيط المدن - تحديد مناطق التلوث .

مميزات تقنيات الإستشعار عن بعد :

1- إمكانيتها علي تجاوز المعوقات التي أوجدتها التقسيمات السياسية والحدود الدولية.

2- التصوير متعدد الأطياف الذي أتاح إمكانية الرؤية لظواهر على سطح الأرض

3- إمكانية تغطية مساحات واسعة للصورة الواحدة والتي تعطي ما يسمى synoptic view (المنظور الشامل) .

4- توفر الصور بأشكال رقمية مسجلة على أشرطة مغناطسية قابلة للمعالجة والتفسير بواسطة منظومات التحليل الإلكتروني .

5- هيئت هذه التقنيات تسجيلاً كاملاً لمختلف الموارد الطبيعية .

القواعد الأساسية للإستشعار عن بعد :

تستخدم في معظم نظم الإستشعار عن بعد الطاقة الكهرومغناطسية المنعكسة من الأجسام الأرضية التي تصل إلى أجهزة استشعار خاصة sensors محمولة على الطائرات أو الأقمار الصناعية حيث يتم تسجيلها أو إرسالها إلى محطات الإستقبال الأرضية ، حيث تسجل على أشرطة مغناطيسية يجري تحليلها لاحقاً في مراكز المعالجة الرقمية بواسطة أجهزة ونظم إلكترونية متطورة ، حيث ينتج عن ذلك صور معالجة وخرائط وتحاليل إحصائية مع تقارير وصفية .

نظم الإستشعار عن بعد :

1- غير فعالة - الصور الفضائية مثل (لاندسات سبوت)

2- فعالة مثل الصور الرادارية مثل (SAR SIR)

حيث يستقبل النظام الأول شعاعاً كهرومغناطيسياً منعكساً أو منبعثاً من الأجسام الأرضية ،بينما يصدرالثاني بنفسه الطاقة الإشعاعية ويسجل استجابة الهدف لهذه الطاقة.

توجد عدة مناطق في طيف الطاقة الكهرومغناطسية ذات أهمية في الإستشعار عن بعد وهي كالآتي :

Spectral Band	Wavelength
فوق بنفسجية (u v)	0.3 - 0.4 u m
المرئية	0.4 - 0.7 um
تحت الحمراء القريبة	0.7 - 1.3 um
تحت الحمراء المتوسطة	1.3 - 8 um
تحت الحمراء الحرارية	8 - 15 um
تحت الحمراء البعيدة	15 um - 1 mm
الموجات الرادارية	1 mm - 100 k

استخدام صور الأقمار الصناعية في دراسة الموارد المائية :

تقدم صور الأقمار الصناعية بأنواعها ومجالاتها المتعددة العديد من المعلومات التي يمكن من خلالها توجيه أعمال التنقيب عن الثروة المائية ، ويمكن من خلال تفسير وتحليل هذه الصور إيجاد المؤشرات المباشرة وغير المباشرة لإحتمال وجود المياه الجوفية .
وتستعمل المؤشرات المباشرة في تعيين : ـ

1ـ مناطق الينابيع 2ـ البحيرات
3ـ السدود 4ـ السبخات
5ـ المناطق ذات الرطوبة العالية عن طريق أنواع النباتات المحبة للماء
6ـ انتشار الغطاء الثلجي

كما يمكن الاستفادة من الصور الفضائية في :

* عمل خرائط للسيول والفيضانات
* تحديد الحقول المروية

وتتضمن المؤشرات غير المباشرة جمع المعلومات التي تساعد في وضع الإفتراضات

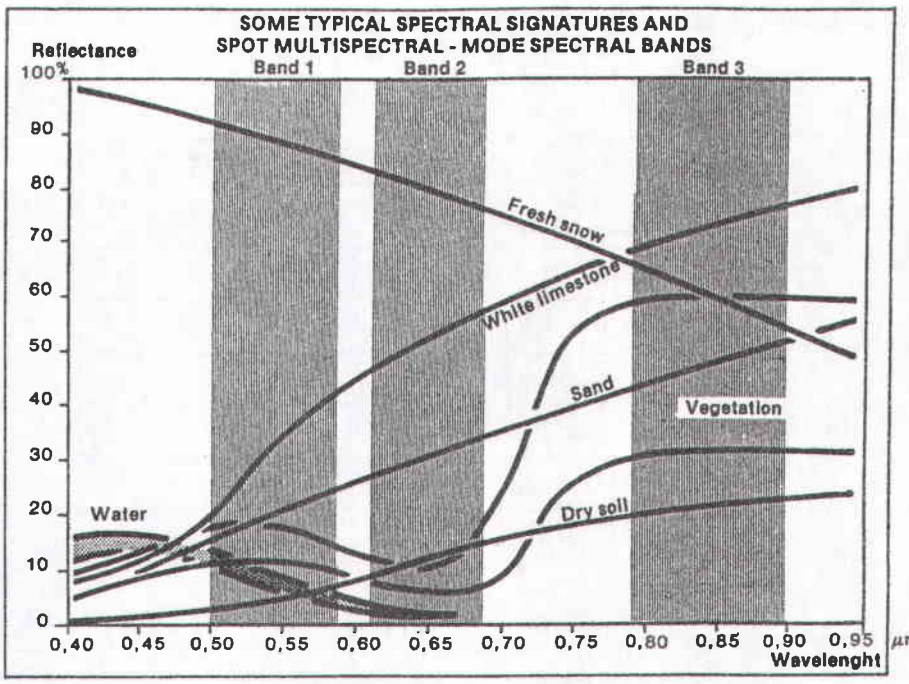
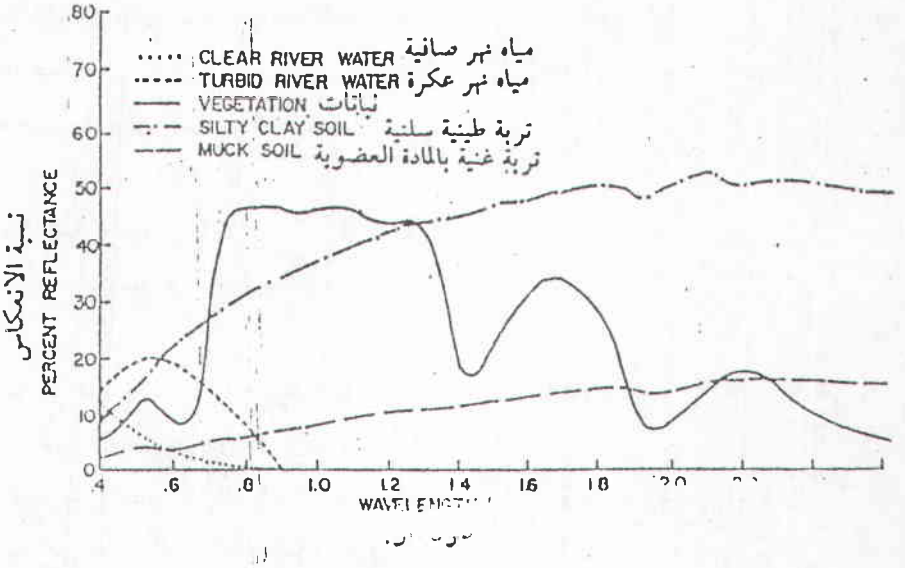


Fig. 14: The three spectral bands making up the SPOT multispectral mode: Band 1 (green), Band 2 (red) and Band 3 (near-1R) were selected. The curves (called spectral signatures) show the variation in reflectance as a function of the wavelength of radiation for certain minerals and vegetation.

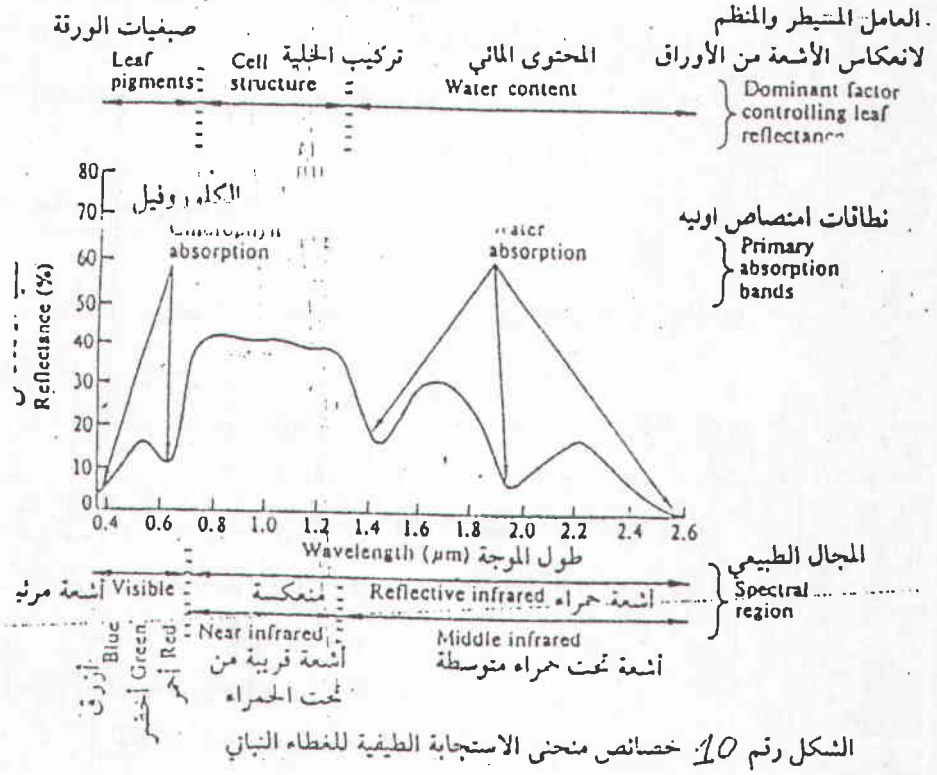
Table 5: **IRS-1A Spectral Bands and Applications**

Band	Spectral Range (µm)	Application Areas
1	0.45–0.52	Coastal environment studies (Coastal morphology and sedimentation studies)
		Soil/vegetation differentiation
		Coniferous/Deciduous vegetation discrimination.
2	0.52–0.59	Vegetation vigor
		Rock/soil discrimination
		Turbidity and bathymetry in shallow waters.
3	0.62–0.68	Strong chlorophyll absorption leading to discrimination of plant species.
4	0.77–0.86	Delineation of water features
		Land form/geomorphic studies.

Source: Indian Space Research Organization.



الشكل رقم 9 منحنيات الانعكاس الطيفية لأجسام أرضية مختلفة



الشكل رقم 10 خصائص منحنى الاستجابة الطيفية للغطاء النباتي

والإستنتاجات حول إمكانية وجود المياه الجوفية ومن هذه المؤشرات :

* تضاريس الأرض (الجيومورفولوجيا)
* نوع الصخور (توزيعها وبنيتها)
* خواص التربة ونوعها
* الغطاء النباتي (الأنواع - التوزيع - اختلاف النمو)
* تحديد درجة حرارة السطح

ويمكن دراسة وتحليل جميع المؤشرات المباشرة وغير المباشرة عن الصور لإلقاء الضوء علي الوضع الهيدروجيولوجي .

وفيما يلي الخطوات العملية لإنجاز مشروع تطبيقي يتضمن إستخدامات الإستشعار عن بعد في مجال الموارد المائية ويشمل :

أ- العمل المكتبي :

ويتمثل في تهيئة المتطلبات الخاصة بالتنقيب وهي :

الخرائط الطوبوغرافية - الصور الجوية والفضائية - المتطلبات الكارتوغرافية الأخرى .

ونكتفي هنا باستخدام الصور الفضائية (صور الأقمار الصناعية)

ب - تفسير الصور الفضائية وتشمل :

التفسير البصري : تتم هذه العملية بالعين المجردة علي الصورة المتوفرة سواء كانت ملونة - أسود وأبيض - صور رادارية

مع العلم أن الصور الرادارية يمكنها إختراق المناطق المغطاة بالرمال قد تصل في بعض الأحيان إلى 50 متر تقريباً مما يعطي معلومات عن الطبقة الصخرية المغطاة بالرمال وهذه لا يمكن للصور العادية أن تمدنا بهذه المعلومات .

تغطي الصورة بورق شفاف ترسم عليه الظواهر الجيولوجية وهي :

1- التراكيب الجيولوجية بأنواعها
2- الوحدات اللبتولوجية الظاهرة
3- الظواهر الجيومورفولوجية

4ـ شبكات التصريف السطحي
5ـ أنواع الغطاء بأشكاله المختلفة (تربة ـ نبات ـ رمال ـ ثلوج)

التحليل الهيدر وجيولوجي :

وهذا يعتمد علـى المظاهـر الجيولوجية المحللة على الصور وذلك بإعتبارها تعكس مايلي :

1ـ المسامية
2ـ النفاذية للصخور
3ـ حدود الطبقة الحاملة للمياه
4ـ العمق المحتمل لسطح المياه الجوفية والمنطقة المشبعة بالماء في الطبقة الحاملة
5ـ العلاقات القائمة بين الطبوغرافيا والمياه السطحية ومناطق التغذية والصرف
6ـ العلاقات القائمة بين المياه السطحية والجوفية
7ـ تقدير إنتاجية الأبار بناء على المعلومات المتاحة حول المنطقة
8ـ تقدير نوعية المياه الجوفية وملوحتها العامة .

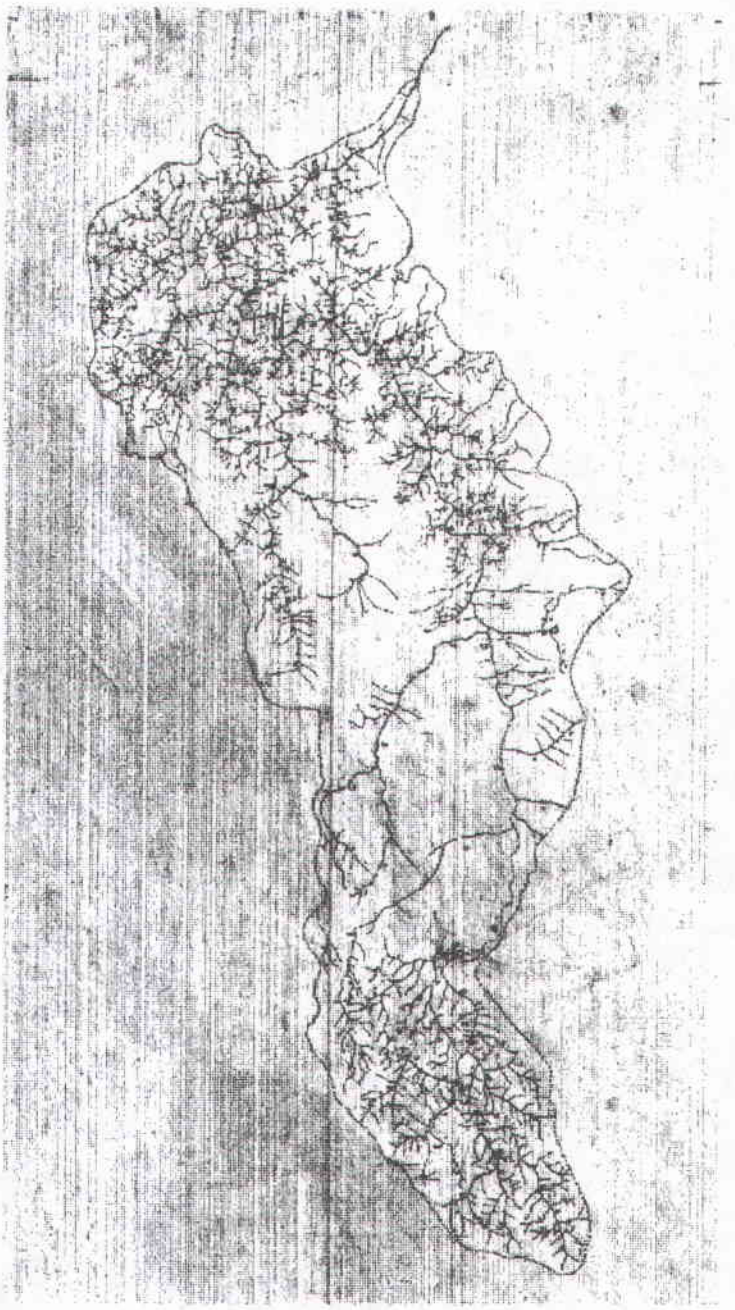
جـ ـ المعالجة الرقمية بإستخدام منظومات التحليل الإلكتروني :

في هذه العملية يتم إستخدام البرامج المختلفة الخاصة بتحسين الصور سواء كانت متعددة الأطياف (ملونة) أو (أبيض وأسود) لغرض التوصل إلى أفضل الصور التي توضح الظواهر الجيولوجية المختلفة لتستخدم في التفسير البصري . كذلك يمكن إستخدام المنظومات المختلفة لتفسير الظواهر الجيولوجية التركيبية وغيرها مباشرة على شاشة الأجهزة مثل رسم التراكيب الخطية ورسم خرائط الإتجاهات .

* تهيئة المعلومـات المفسرة واسقاطها علي الخـرائط الطوبوغرافية والتي يتم الحصـول عليها من تفسير الصور الفضائية بمقياس مناسب وتهيء خرائط أولية تشتمل على :

1ـ خارطة جيولوجية
2ـ خارطة تركيبية خطية

شكل يبين حوض وادي زازه وأنماط الصرف



د ـ برنامج العمل الحقلي :

1ـ تهيئة الخرطة الجيولوجية المفسرة من الصور الفضائية لغرض إستخدامها في الحقل والتأكد من النقاط غير الموثوق بها .

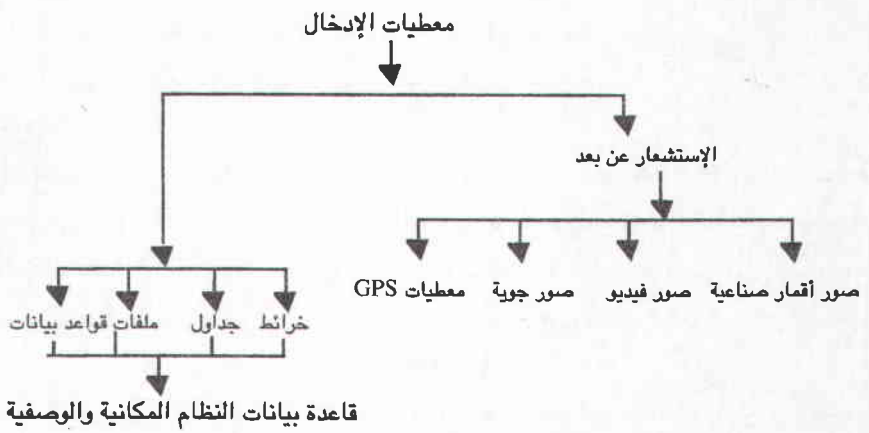
2ـ تهيئة الخرائط النهائية ، حيث على ضوء النتائج النهائية المستخلصة من الخرائط تحدد المناطق ذات الإحتمالية العالية للمياه الجوفية .

نظم المعلومات الجغرافية :

وهى مجموعة من الطرق التي تؤمن إدخال لمعطيات وتخزينها وإسترجاعها ورسم خرائط لها وتحليلها من أجل معطيات مكانية وخصائص مكانية للمساعدة علي أخذ القرار .

خرائط الموارد المائية / تضم المعلومات الخاصة بالموارد المائية السطحية والجوفية موضحاً عليها مسارات الأنهار والوديان والمسطحات المائية ـ السدود ـ أحواض التغذية والخزن ـ مكامن المياه الجوفية ـ أعماق المياه ـ مواقع الأبار المحفورة .

تعريف GIS : وسيلة قوية وفعالة لتخزين وتطوير وإظهار مختلف المعلومات المكانية بإستخدام التقنيات الحديثة يؤدي في النهاية إلى وضع مشاهد (سيناريوهات) متعددة لمساعده صانعي القرار في إعداد الخطط الرشيدة وبما يمكن من تطويرها وتعديلها



(مصادر المعلومات في نظام المعلومات الجغرافية)

استخدام GIS في الموارد المائية :

المدخلات : تتضمن نوعين من البيانات نقطية ومساحية .

المعادلات النقطية : وهي التي تصف نقطة محددة كالاحداثيات مثلاً ، أو متغيرة مثل مناسيب المياه أو معاملات مثل الخواص الهيدروليكية وتستخدم هذه في :

1ـ قـواعد المعلومـات المناخية وتشمل المحطـات الرصـدية على شكل احداثيات y،x ومنسوب الموقع z .

2ـ المعطيات الخاصة بالهطول المطري وتشمل :

أ ـ معطيات تفصيلية على الصعيد اليومي

ب ـ معطيات إجمالية على الصعيد الشهري

ج ـ معطيات أجمالية على الصعيد السنوي .

3ـ المعطيات الخاصة بدرجات الحرارة بالمحطات .

4ـ المعطيات الخاصة بقياسات الجريان السطحي ، حيث يتم حساب معامل الجريان لكل الوديان المنتشرة بمنطقة الدراسة .

ب ـ المعطيات المساحية : تصف منطقة محددة وتتضمن قواعد المعلومات المنشأة من ترقيم الخرائط مثل :

مخطط الأساس ـ الأحواض السطحية ـ مجاري الوديان والسيول ـ نظام الصرف السطحي .

المستخرجات :

أ ـ مستخرجات وصفية بسيطة ـ جداول ، خرائط

ب ـ مستخرجات تحليلية بسيطة ـ خرائط كنتورية ـ جداول .

ج ـ مستخرجات إستجوابية ـ تجيب على أسئلة محددة .

الخلاصة :

من التقانات التي أثبتت جدواها الـ GIS نظراً لأهميتها كأداة فعالة في حفظ المعلومات ودراستها بالتكامل مع المعلومات الأخرى المتاحة ومعالجتها وتحديثها ، وإعداد الخرائط والمخططات المتعلقة بها ودراسة العلاقات القائمة بين عدد كبير من المعلومات النوعية المختلفة وضمن إطار من الشروط والمحددات التي تمليها الطبيعة أو يضعها الإنسان .

واخيراً لابد من التأكيد أن الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية هي مجرد أدوات يمكن توظيفها لخدمة الإنسان إذا أحسن إستخدامها وقد تكون عبئاً عليه إذا قصر في مهمتها والإستفادة منها .

ملاحق
(المحاضرات العملية والتطبيقية)

تطبيقات عملية للتعرف علي برامجيات نظم الملعومات الجغرافية GIS واستخدامها في حصر وتقدير الموارد الزراعية

إعـــداد :

م. ســـالم صوله

م . طارق البعباع

INTRODUCTION TO SOME OF THE ARC/INFO COMMANDS USED IN THE ANALYSIS:

```
/* How to vetcorize an image
/* Be sure it is an  8 bits image (use FIXHED in eradas if not, use ALGEBRA to
/* transform it)

arc: erdasgrid image.gis image-grid
arc: gridpoly image-grid image-poly

/* Some commands used to add the thematic information

arc: Tables
     Define al84.lut
     grid-code
      4
      5
      b
      class84
      2
      3
      c
      (return)
add
     1
     citrus
     2
     arable land
     .....
     return
list          ( This file must be sorted by grid-code attribute if not, ERASE this file, and try again)
q stop

 /* To add class84 for example in the PAT table of 84 and class94 in PAT of 94

arc:     joinitem  newal84.pat al84.lut newal84.pat grid-code grid-code
arc:     joinitem  newal94.pat al94.lut newal94.pat grid-code grid-code
arc:     union  newal84poly newal94poly evol84-94

/* Statistics analysis
     statistics   class94 = 'Citrus'
     statistics   class84 = 'Citrus'

     sum area
     min area
     max area
     mean area

    return
```

module 1 outline of arc /info .

pwd (point working directory)
who ami (to know the user)
ls (arc commende for list the files)
ls-la or ls-ls (list files with details)
lc (arc commande for list)
cp (unix commande for copy)
copy (arc commande for copy)
mk dir (to make a new directory under home)
rm (to remove a file)
kill (to kill a file)
rename (to rename a file)
commande (to see all commandes)
q (to exist)
openwin
oops (to go back)

module 2 entering data digitizing.

St% arc
arc :&stat 9999
arc :ae
arcedit : coordinate digitizer
:createco (coverage name)
: 1A1,2A1,3A1,4A1,0A,1,1,9
arcedit: ec (coverage name .tic) digitizer units.
: de arc
: de arc tic ids
:draw
: save
: corrdinate mouse
(to do precision and accuracy on the screen using mouse)
:arcsnap on *
: nodesnap first *
: mape (coverage name)
: ec (coverage name)
: de all
: draw
: corrdinate digitizer (to start digitizing)
: ef arc
: add (use the cursor (start with 2 then 1 and end with 2, to exist 9)
: save
: Q

module 3 error correction and constructing topology.

```
arc : clean          ( coverage name )
    :nodeerrores
    : iabelerrors
    : ae
    : mape           ( coverage name )
    : ec             ( coverage name )
    : draw
    : de node dangle
    : nodecolor dangle ( color number )
    : corrdinate mouse
    : ef    arc
    : sel   or  ( sel  many )
    : move
    : extend
    : delete
    : draw
    : draw
    : split
    : unspiit
    : aselect
    : reselect
    : nselect
    : aseiect
    : distance go to arc
 arc: clean ( coverage name ) ( coverage name1 )( n of distance ) ( n )
    : save
    : Q
  arc : ae
arcedit: mape ( coverage name )
    : ec      ( coverage name )
    : de ail
    : draw
    : de node dangle
    : nodecolor  dangle ( color nuber )
    : draw
    : save
    : Q
  arc : createlabels ( coverage name )
```

```
          : ae
arcedit: mape ( coverage name )
          : ec        ( coverage name )
          : de all
          : draw
          : ef   label  ids
          : draw
          : ef   label
          : sel  or   ( sel   many )
          : calculate ( coverage name )-id =  number
          : save
          : Q
     arc : clean
          : built
          : list
```

module 4 uesing the data base system (info).

```
                : INFO
user name  : arc
commande : dir
          (  for all files and tabels )
          : help
          : select
          : updata  ( real corrdinate ).tic  real corrdinate
          : define
          : add
          : list
          : item
          : Q  stop

     arc: joinitem {coverage name.pat(in info)coverage name.lut
          ( jo info)coverage name.pat(out info)coverage name-id
          ( relate item)coverage name-id (start item) linear }

            :list coverage name.pat (out info)
```

ARCEDIT COMMANDS

OOPS	will undo any changes made to the feature of the current edit
COMMANDES	list the names of ARCEDIT commands.
ARCEDIT	commands that require coordinate input.
COORDINATE	specifies the mode of interactive coordinate entry for
DIGITIZER	sets the digitizer device.
NODESNAP	specifies the search method and tolerance used for node snapping .
ARCSNAP	turns arc snapping on or off and specifies a distance within which arc ends will be snapped to existing arcs.
ADD	allows you to add new features to the current edit coverage and new records to the current edit INFO file.
ASELECT	adds selected features or INFO recoreds to the currently
NSELECT	remove all features or INFO recoreds form the current selected set,and select those not previously selected.
	set of features.
RESELECT	selects a subset of the currently selected set of features
	of INFO records.
UNDELETE	restors deleted or changed features to the edit coverage .
UNSLECT	remove selected features or INFO records from the current selected set.
SPLIT	split an arc into two arcs by adding node.
UNSPLIT	combines arcs which share a pseudo node by removing
	the node.
CLEAR	erases the graphic display.
COPY	copyies selected coverage features to a new location, or
	copies selected INFO records to the bottom of the edit
	INFO file.

تطبيق عملي في مجال إستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في معالجة المعطيات الفضائية لحصر الموارد الزراعية

إعداد :

م. شعبان عبد الصمد م . صلاح الدين محمد أبو حليق

يتناول هذا البرنامج العملي المبسط المراحل التي تمر بها هذه العملية وهي تشتمل على مرحلتين :

المرحلة الأولى :

معالجة الصور الفضائية بإستخدام منظومة ERDAS IMAGINE وتتكون هذه المرحلة من عدة عمليات وتتمثل في :

المعالجة الأولية للصور وإجراء التحسينات وعملية التصنيف للصور وكذلك عملية التقويم (Rectification)عملية الإسناد (Georeferencing) عملية التحسين (Enhancment) عملية التصنيف (Classification)

وتمثل : -

1. التحليل البصري Visual Interpretation

a . التحليل المبديء Preanalysis

المرحلة الثانية :

نظام المعلومات الجغرافية (GIS) تمثل في المرحلة الأولى وذلك بتغيير نماذج المعلومات المصنفة Data Format من النظام المساحي Raster Data إلي نظام المتجهات Vector Dataحتي يمكن التعامل معها بعد تخزيها في ملفات قاعدة البيانات الخاصة بنظام المعلومات الجغرافية وهي تشمل :

كيفية التحويل من النظام المساحي إلى نظام المتجهات وهي تمر بالأتي : -

1. تحويل ملف File GIS إلى (المربعات) Grid File
2. تحويل من نظام المربعات Grid File إلى نظام المتجهات Vector file

3. تصحيح الأغطية Coverages
4. بناء Topology للغطاءCoverages
5. تنظيف الغطاء Coverages بواسطة الأمر Clean
6. تكوين الجداول الجغرافية وطريقة الربط بينها وبين GIS File
7. إنشاء AML File
8. إخراج الخرائط

استخدام تقنيات الإستشعار عن بعدونظم المعلومات الجغرافية في مجال الموارد المائية

إعداد :

م. الشـعاب اشبيلي م . منيرة العجيلي

1ـ نبذة عن الحوض النوبي والأبار المغذية للنهر الصناعي

2ـ نبذة عن نظم المعلومات الجغرافية باستخدام منظومة ARC View

3ـ تجميع المعلومات ونوعيتها

4ـ بناء قاعدة البيانات بمنظومة ARC View وتشمل : ـ

أ ـ توقيع الآبار علي الخرائط

ب ـ الوحدات الهيدرولوجية

ت ـ عملية الربط بين الآبار والمناطق التي تتبعها

ث ـ الربط بين المعلومات المكانية والبيانات الوصفية

ج ـ بناء واجهة الإستخدام للمنظومة Building Graphical user interface (GUI)

ح ـ عرض البيانات وإنتاج الخرائط وإجراء الاستفسارات

5ـ صورة فضائية لوادي زازة وتشمل العمليات الأتية : ـ

أ ـ كيفية إعداد خريطة الأساس للحوض

ب ـ إعداد خريطة لأنماط الصرف

ت ـ إعداد خريطة للوحدات الجيولوجية

ث ـ إعداد خريطة للبنيات الخطية

ج ـ إعداد الخريطة الفضائية وخريطة البعد الثالث

تطبيق عملي ميداني في منطقة محددة «منطقة عين زاره والهضبة الخضراء بطرابلس» علي إستخدامات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية «GIS»

إعداد :

م. محمود محمد الفيتوري م . شعبان عبد الصمد

إشتملت الزيارة الوقوف على بعض المواقع الميدانية والتي تعرضت لتدهور الغطاء النباتي الطبيعي والغابي بمنطقة عين زارة جنوب مدينة طرابلس نتيجة لعوامل المناخ من إنخفاض الساقط المطري ومعدل الارتفاع في درجات الحرارة وأثره على الاخلال بالتوازن الطبيعي البيئي وكذلك ما تشاهده من تحرك للرمال والترب التي كانت مثبته بفعل الغابات بإتجاه الشمال .

وقد أصطحب الاخوة المشاركين جهاز تحديد المواقع مكانياً والمعروف عالمياً بـ(GPS) وايضاً بعض الصور الفضائية لمنطقة عين زارة ومشروع الهضبة الزراعي الملتقطة سنة 1986 وسنة 1993 حتى تتم المقارنة على الطبيعة بإيجاد إحداثيات النقاط باستخدام جهاز تحديد المواقع للوقوف عن كثب على ما أضافته تقنية الاستشعار عن بعد من توفير للوقت والجهد ومراقبة جيدة ودقيقة لغطاء النباتي والاضرار الناجمة عن ازالته . . .

وكانت الزيارة الميدانية ذات فائدة عظيمة وذلك لايجاد التكامل بين الدراسة النظرية والتطبيق العملي .

إستخدامات الإستشعار عن بعد في تقدير الإنتاج الحيواني

إعداد :

م. شعبان عبد الصمد منصور
م . عبد الباسط الطاهر الخازمي

1999-11-18

يتناول هذا البرنامج العملي المبسط المراحل التي تمر بها هذه العلمية وهي تشتمل على مرحلتين :

المرحلة الاولي :

معالجة الصور الفضائية بإستخدام منظومة ERDAS IMAGINE وتتكون هذه المرحلة من عدة عمليات وتتمثل في :

المعالجة الأولية للصور وإجراء التحسنات على المعطيات الفضائية وكذلك عملية التقويم Rectification عملية الإسناد (Georeferencing) عملية التحسين (Enhancment)

وتمثل : ـ التحليل البصري Visual Interpretation

المرحلة الثانية :

إستخدام منظومة GIS (Arc/Info)

1. إدخال الخرائط الغرضية الخاصة بالمناطق الرعوية بالجماهيرية العظمى وإجراء عمليات الترقيم Digitizing والتصحيح وربطها بالمعلومات الفضائية ، وتكوين برنامج AML file لإنتاج الخرائط النهائية .

بعض أوامر نظام التشغيل UNIX

الأمـــــر	الغرض من الأمـــــر
St1% pwd (Print Working Directory).	لمعرفة تحت أى من الفهارس تشغل.
St1% who ami	لمعرفة من هو المستخدم .
St1% ls -la St1% ls -ls St1% ls	عرض الملفات والفهارس بكل التفاصيل. عرض الملفات والفهارس فقط.
St1% ls -x -x*	عرض جميع الملفات التى تبدأ بحرف X يجب تنظيف الجهاز من هذه الملفات الخطأ.
St1% mkdir (إسم الفهرس الفرعي)	لإنشاء فهرس فرعي .
St1% cd	لدخول إلى الفهرس الفرعي .
St1% cd ..	للخروج من الفهرس الفرعي (خروج مرحلي) .
St1% cd \	خروج كامل والرجوع إلى تحت St1%
St1% rm -r	لإلغاء الفهارس الفرعية التى تحتها ملفات .
St1% rmdir	لالغاء الفهارس الفرعية التى لا تحتوي على ملفات .
St1% cp /home/data/*. aml . St1% cp /home/gr1/*. aml .	لنسخ الملفات ذات إمتداد aml إلى المكان الموجود فيه .
St1% rename view.aml	إعادة تسمية ملف إلى إسم جديد .
St1% rm view.aml	لإلغاء الملفات .
St1% rm x*	لإلغاء الملفات التى ليس لها إمتداد .
St1% rm x*.*	إلغاء الملفات التى تبدأ بحرف X بكل الإمتدادات .
St1% history	لعرض كم من الأوامر إشتغلت تحت نظام UNIX
St1% man chmod	Change the permissions mode of a file.
St1% cat filename St1% cat new1.aml	تسلسل وعرض الملفات .Catalog
St1% lpr filename St1% lp filename	لطباعة الملف عن طريق الطابعة المتصلة بالمحطة .
St1% lpq St1% lpstat	عرض محتوى الطابعة . طباعة المعلومات حول حالة جهاز الطابعة .
St1% lprm	إزالة و إلغاء طلب الطباعة .
St1% man filename	له علاقة بـ micro language programing لعرض معلومات توضيحية على الملف .

إعداد : مكتب علوم الإستشعار عن بعد

Specifying tolerance :-

Tolerance distance can be set as an explicit distance, or by using the current coordinate input device. When the * option is specified, the current coordinate input device is used to enter two points. The difference between them becomes the distance.

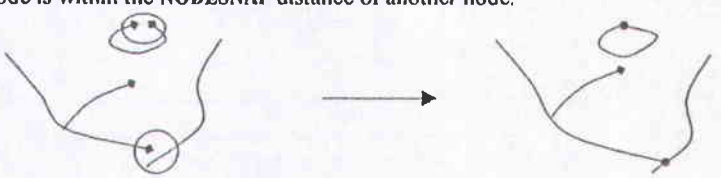
Weed tolerance :-

The weed tolerance controls the distance between vertices on arcs. A vertex will not be added if the distance between it and the previous vertex is less than the weed tolerance.

Snap nodes to nodes :-

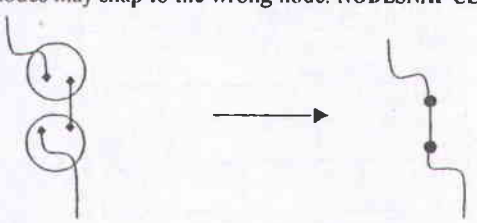
Node snapping ensures that edited arcs connect no nodes of existing arcs in the coverage. This is important for closing polygons and correcting arc overshoots or undershoots.

Node snapping occurs when an arc is added or the coordinates of a node change and the node is within the **NODESNAP** distance of another node.



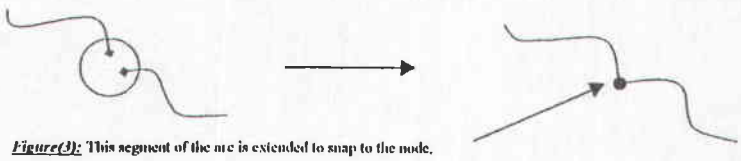
Figure(1) : The nodes of added arcs snap to existing node that are within the node snap distance (depicted as the circle.

The **NODESNAP** command has two arguments, a search method and a search tolerance. When the search method is set to **FIRST**, the node will snap to the first edit coverage node found within the search tolerance. This is slightly faster in execution, but if there is more than one node within the **NODESNAP** distance, the first node may not be the closest, and nodes may snap to the wrong node. **NODESNAP CLOSEST** avoid this problem.



Figure(2): The node of the added arc are within the (Node snap) distance (the circle) and therefore snap existing nodes in the edit coverage.

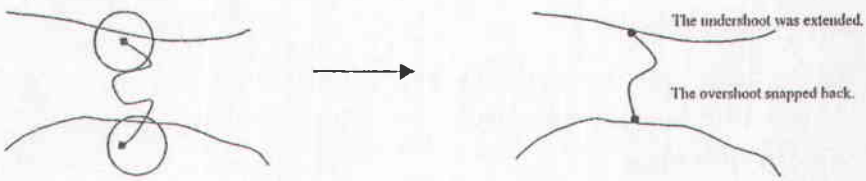
Be aware that if you try to add an arc that is shorter than the **NODESNAP** distance, the nodes will snap together, and the arc will not be added.



Figure(3): **This segment of the arc is extended to snap to the node.**

Snap nodes to arcs :

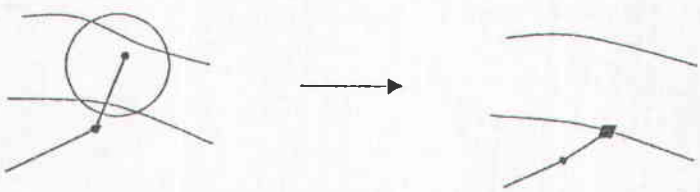
The **ARCSNAP** command can be used to automatically snap undershoots and overshoots as arcs added. Arcs are shortened or extended to connect them to an existing arc within a specified distance.



Figure(4):

*Both ends of the arc snap to existing arcs because they are within the **ARCSNAP** distance.

*ARCSNAP has two arguments, one for turning arc snapping **on** and **off**, and another for setting the arc snapping distance. If an added arc can be extended or shortened within the **ARCSNAP** distance of an existing arc, it will snap to that arc. The default setting for **ARCSNAP** is **OFF** with a snapping distance of **0**.



Figure(5): **If more than one arc is within the arc distance, the end will snap to the closest.**

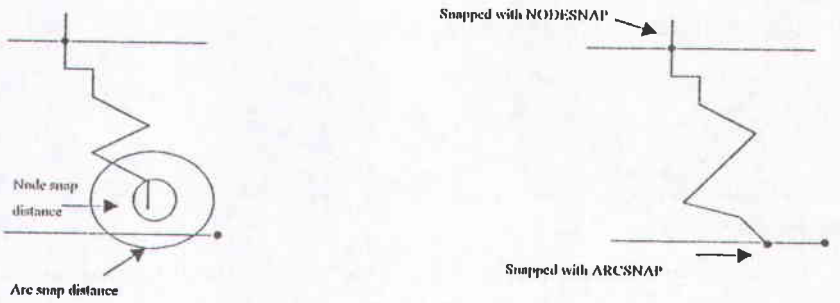


Figure (6): Node snapping takes priority over arc snapping.

Editing Coordinates :

VERTEX DRAW : *VERTEX DRAW* can be used to graphically display the vertices of a selected arc. This is first step before using the other VERTEX options to edit vertices. Only one arc can be selected.

Figure (7): *VERTEX DRAW* displays vertices along a selected arc.

VERTEX ADD : The *VERTEX ADD* command can be used to add vertices to a selected arc. This function is useful for selectively changing the shape of a selected arc. Only one arc can be selected when the VERTEX ADD command is issued.

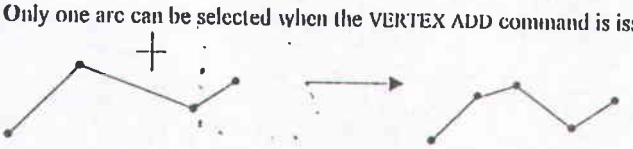


Figure (8) : *VERTEX ADD* prompts you to enter a coordinate where a vertex will be added to the selected arc.

VERTEX DELETE : The *VERTEX DELETE* command can be used to delete vertices from a selected arc. This capability is useful for removing incorrectly digitized vertices without redigitizing the entire arc, and for selectively generalizing an arc. Only one arc can be selected when the VERTEX DELETE command is issued.

Figure (9): *VERTEX DELETE* prompts you to select a vertex on the selected arc deletes the vertex.

VERTEX MOVE: The *VERTEX MOVE* command can be used to move vertices within an arc. Vertices can be moved to any location.

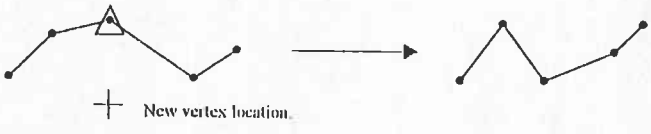
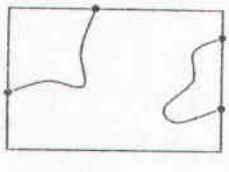


Figure (10) : *VERTEX MOVE* first prompts you to select the vertex that will be moved. Then to enter the coordinate where the vertex will be moved.

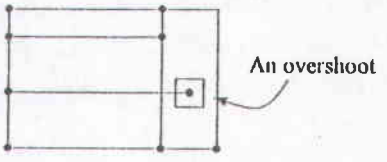
ARC : A string of X,Y coordinate pairs (vertices) that begin at one location and end at another. Connecting the arc's vertices creates a line.

Arc – Node Structure : -

The coordinate and topological data structure *ARC/INFO* uses to represent linear features and polygon boundaries.



Dangling arc: An arc having the same polygon on both its left and right sides and having at least one node that dose connect to any other arc – usually the result of an overshoot during digitizing.



Dangle Length : Minimum length allowest for dangling arcs during the CLEAN process. (Clean) removes dangling arcs that are shorter than the dangle length.

تطبيق قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تخريط الأراضي ومراقبة التصحر

(التدريب العملي)

إعداد :

م. مختار العالم م. عبد الله القماطي م . شعبان عبد الصمد

يتناول التدريب العملي النقاط التالية :

1ـ طريقة تجميع مصادر المعلومات المستخدمة في إنشاء قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER)

2ـ كيفية إدخال المعلومات (الخرائط المختلفة) لنظام المعلومات الجغرافية (GIS) بواسطة أجهزة الإدخال المختلفة (Scanners or Digitizers)

3ـ معالجة وتهذيب الخرائط المخزنة وفصل الوحدات التصنيفية المختلفة وترقيمها وتمييزها بالألوان ودعمها بالمعلومات المتوفرة الأخرى .

4ـ مطابقة الخرائط المختلفة

5ـ بناء قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) لأي منطقة تحت الدراسة

6ـ تحديد وحدات السوتر لمنطقة الدراسة بحيث يتم تحديد الحقل (Terrain) ثم مكونات الحقل (Terrain components) ومكونات التربة (Soil Components)

7ـ تحويل البيانات الى نموذج قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) وإدخالها ومعالجتها .

8ـ ربط ودمج المعلومات من خلال تكامل قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER) مع نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

9ـ إنتاج خرائط وحدات السوتر.

10ـ إستخراج البيانات والمعلومات من قاعدة معلومات التربة والحقل (SOTER)

تطبيق عملي في إستخدام تقنية الإستشعار عن بعد في دراسة وتقييم الغابات بمنطقة سهل جفارة

إعداد :

م. محمود محمد الفيتوري م . شعبان عبد الصمد منصور

المراحل المتبعة في تنفيذ هذه الدراسة :

1ـ تحميل الصور الفضائية للقمر الصناعي الفرنسي سبوت والتي تغطي منطقة الدراسة لسنتي 1986 ـ 1993 ف على منظومات معالجة وتحسين البيانات .

2ـ إجراء عملية Georeference بالإستعانة بالخرائط الطبوغرافية وتعرف هذه العملية بنقاط الإسناد المرجعي ، بحيث تكون إحداثيات كل نقطة موجودة على الخريطة تمثل نفس الإحداثيات لنفس النقطة علي البيان الفضائي .

3ـ الإستقطاع subset نظراً للمساحة الشاسعة لمنطقة الدراسة ثم إستقطاع بعض البيانات حتي يتم تقسيم المنطقة إلى ست مناطق صغيرة يمثل كل جزء غابة معينة

4ـ إجراء عمليات التحسين والمعالجة .

5ـ إجراء عملية التصنيف .

6ـ حساب مساحة كل غابة على حدة لسنة 1986ف .

7ـ حساب مساحة كل غابة على حدة لسنة 1993 ف .

8ـ حساب التناقص في المساحات الذي حدث في الفترة المذكورة نتيجة لإقتلاع الغابات

9ـ إعداد تقرير كتابي يوضح مراحل التنفيذ .

10ـ إستخراج خريطة توضح الغابات لسنة 1986 والغابات الموجودة حتى سنة 1993 ف.

الكلمـــات

كلمة الأخ الدكتور عبد القادر الرابطي
أمين لجنة إدارة جهاز استثمار مياه منظومة جبل الحساونة الجفارة
للنهر الصناعي العظيم نيابة عن الأخ الدكتور أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة

الأخ / مدير عام المنظمة العربية للتنمية الزراعية
الأخ / الدكتور الكاتب العام للجنة الشعبية العامة للصناعة
الأخ /الدكتور مدير الإدارة العلمية للمنظمة العربية للثقافة والعلوم
الأخ / المهندس وكيل الجهاز للرقابة الفنية
الأخ / أمين المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء
الأخوة الضيوف
الأخوة المشاركون

أيها الحضور الكريم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يسعدني أن أرحب بكم نيابة عن الأخ أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة الذي حالت مشاغله دون الحضور وافتتاح هذه الدورة .

ويسرني أن أرحب بكم وأنتم تشاركون في هذا النشاط الهام الذي تقيمه المنظمة بالتعاون مع المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ، متمنياً للأخوة الأشقاء العرب طيب الإقامة في بلادهم وبين أهلهم ، إن هذه الدورة التدريبية التي تشاركون فيها هذا اليوم ، تتناول موضوعاً حيوياً وهو تقنيات جمع وتفسير المعلومات والمعطيات الخاصة بالموارد الطبيعية والبشرية ، والتي تساعد بشكل أساسي في تطوير برامج تخطيط واستخدام وإدارة هذه الموارد بشكل مثالي .

أيها الأخوة والأخوات

إن القطاع الزراعي من القطاعات الإنتاجية الأساسية المعني بشكل مباشر بأنظمة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لما لهذه التقنيات الحديثة من دور في الدراسات المختلفة التي تجري في القطاع والمتعلقة بالتربة والمياه واستغلال الأراضي والغابات والمراعي والثروة الحيوانية والمحاصيل ووقايتها وأنواع التعدادات المختلفة .

ونحن في الجماهيرية العظمي ومنذ قيام ثورة الفاتح من سبتمبر العظيمة نولي هذا الموضوع أهمية خاصة لعلاقته الوطيدة بالتنمية الشاملة ، حيث شهدت تطبيقات تقنية الاستشعار عن بعد إهتماماً كبيراً حيث شرع في إيفاد العديد من المتدربين والأخصائيين للتعرف علي هذه التقنية ومتابعة تطوراتها إلى أن بدء في استخدامها في أوائل عقد الثمانينات وذلك في تقدير المساحات المروية في منطقة الشريط الساحلي ، وتوالي هذا الاستخدام في إعداد خرائط للتربة والغطاء النباتي ودراسات المياه وإعداد مخططات المدن والقري والخرائط الطوبوغرافية المختلفة ، وتم إنشاء المراكز الوطنية المتخصصة لمتابعة تطوير هذه التقنيات وتطبيقاتها وتم إنشاء آلية تنسيقية علي مستوي الجماهيرية بين هذه المراكز والجهات المستفيدة من هذه التقنيات وهي اللجنة الوطنية للإستشعار عن بعد ، ولقد كان مخططاً لإستخدام هذه التقنية في تقدير المساحات المزروعة ، وأعداد الأشجار المثمرة ، وبناء قاعدة بيانية لذلك وللأسف الشديد قد تأخر تنفيذ هذا البرنامج خلافاً لما كان مخططاً له نظراً للحصار الجائر علي الجماهيرية .

أيها الأخوة والأخوات

إن هذه الدورة مهمة لارتباطها بقطاع حيوي للوطن العربي كله وهو قطاع الزراعة وعلينا وأخص المشاركين مسئولية خاصة في الإستفادة القصوي من هذه الدورة وتطويعها للتطبيق المباشر .

أكرر لكم ترحيبنا بكم علي أرض الجماهيرية راجياً لكم طيب الإقامة مقدرين مجهودات المنظمة العربيةللتنمية الزراعية علي ما تبذله للرفع من قطاع الزراعة في العالم العربي وأشكر علي وجه الخصوص الأخ الدكتور يحي بكور المدير العام علي جهوده المتميزه في هذا المجال ، كما أشكر الأخوة في المركز الليبي لمساهمتهم الفعالة في انجاح هذه الدورة وأشكر كل المشاركين في هذه الدورة .

وفقنا الله جيمعاً لخدمة وطننا العربي الكبير

والسلام عليكم ورحمة الله تعالى وبركاته ،،،

كلمة الدكتور يحيى بكور
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية
في حفل افتتاح الدورة التدريبية القومية في مجال إستخدام تطبيقات الإستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في التعداد الزراعي

- معالي الدكتور / علي يوسف جمعة المحترم
  أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة
- أصحاب السعادة الأخوة السفراء وممثلوا المنظمات العربية والدولية
- الأخ أمين اللجنة الإدارية للمركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء
- الأخوة الخبراء وممثلوا الدول العربية

أيها الحفل الكريم .. السادة الحضور

أحييكم أجمل تحية ويشرفني أن أرحب بكم أحر ترحيب في حفل إفتتاح الدورة التدريبية القومية في مجال «إستخدام تطبيقات الإستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في التعداد الزراعي » والتي تعقدها المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع المركز الليبي للإستشعار عن بُعد وعلوم الفضاء ، وهو أحد المؤسسات المتميزة العاملة في هذا المجال الحيوي والهام في الوطن العربي .

أحييكم أطيب تحية وأنتم مجتمعون في الجماهيرية الليبية العظمي في رحاب الأخ العقيد معمر القذافي .. القائد الأممي .. باعث الحلم العربي في الوحدة العربية الكبري .. وصاحب الدعوة الخالصة لتحرير الشعوب من سيطرة وصلف القوي الغاشمة والمستكبرة .. ليبيا صاحبة المشاريع العملاقة .. والطموحة إلى غدٍ مشرق مليء بالأمل والرخاء لعزة وحرية شعبها .. مستعينة في ذلك بكل مصادر العلم والمعرفة والمعلومات والتقانات الحديثة التي تدفع مسيرة البناء والتعمير .. ومؤهلة للكوادر العلمية والخبرات العملية لتكون قادرة علي تحقيق

الإستخدام الأمثل للموارد والطاقات وتكوين إدارة فاعلة للمؤسسات الإقتصادية بما يضمن معه مسيرة صحيحة للتنمية المستدامة لتحقيق الرفاهية للأجيال القادمة .

أيها الحفل الكريم

إن المنظمة العربية للتنمية الزراعية تقدر كثيراً هذه الإنجازات الرائعة التي تتحقق علي أرض ليبيا العظمي في كافة المجالات ، خاصة في قطاع الزراعة وتحقيق الأمن الغذائي بفضل المشاريع العملاقة التي تبنتها الحكومة بتوجيهات حكيمة من القيادة السياسية والتي بدأت الدولة في جني ثمارها .. فنجد أن هناك إكتفاءاً ذاتياً من بعض السلع الهامة مثال الخضر والفاكهة والمنتجات الحيوانية والداجنية . كما أن هناك تطور ملحوظ في إنتاج باقي المحاصيل الزراعية في سبيل تخفيض حجم الوارد منها ، والذي تحقق من تبني البرامج والسياسات المشجعة علي الإنتاج وزيادة الإنتاجية .

أيها الأخوة والأخوات

إن هدف تحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية المتواصلة ، لن يتأتي إلا بتبني التقنيات الحديثة والمتطورة .. والعمل المستمر لمواكبة التطورات المتسارعة في عالم تكنولوجيا المعلومات والإتصالات .. ويحقق كلاهما الإستخدام الأمثل للموارد الطبيعية من أرض ومياه وهما أهم محددات الإنتاج والإنتاجية الزراعية في المنطقة العربية .

إن المنظمة العربية للتنمية الزراعية في سعيها المستمر ومساهماتها الفاعلة لتحقيق الطموحات العربية الهادفة لقيام زراعة متطورة لتحقيق الأمن الغذائي العربي ، وإقامة تنمية زراعية قابلة للإستمرار والتواصل ، قد إستطاعت تنفيذ إستراتيجية قادرة علي إستيعاب وتبني المعارف التكنولوجية المتطورة والعلوم الحديثة وعملت علي نقلها وتوطينها في الزراعة العربية . ولعل من أبرز التقانات المعلوماتية والتكنولوجيات المستحدثة التي أثبتت نتائجها جدوي إستخدامها

وفعاليتها في البحث الزراعي بشكل عملي وتطبيقي هي تقانات الإستشعار عن بُعد ، حيث أستخدمت بكفاءة وبدقة عالية البيانات والمعلومات التي توفرها المعطيات الفضائية والجوية الناتجة عن هذه التقانات بعد معالجتها بإستخدام برمجيات نظم المعلومات الفضائية والجوية الناتجة عن هذه التقانات ، وبعد معالجتها بإستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في كثير من المجالات الزراعية البحثية والتطبيقية ، بما يحقق الإستخدام الأمثل والرشيد للموارد الزراعية العربية المتاحة .

إن التوسع في إستخدام هذه التقانات في المجال الزراعي نتج عنه تطبيقات ناجحة بإستخدام معطياتها في مراقبة وإدارة المواردالطبيعية ، ودراسة ومتابعة العناصر البيئية المؤثرة علي الإنتاج الزراعي ، ودراسات التربية وإستخدامات الأراضي ومراقبة عوامل التصحر وتدهور التربة ، وفي الإحصاءات الزراعية وغيرها من المجالات الزراعية الهامة والمجالات الداعمة لها .

وقد أكدت المنظمة دائماً حرصها علي مواكبة كل جديد في تكنولوجيا المعلومات وعملت علي تبنيها ونشرها والعمل علي توطينها في الدول العربية ، وذلك من خلال خططها وبرامجها التي تضمنت تنفيذ العديد من الأنشطة في مجالات إستخدام التقانات الحديثة لتكنولجيا المعلومات ، والتي تضمنت خلال التسعينات تنفيذ نحو (25) دراسة قومية وإقليمية وقطرية في مجال إستخدام هذه التقانات في الدراسات البيئية ودراسات متابعة وإستخدام الموارد الطبيعية ومراقبتها وتحقيق الإستغلال الأمثل لها ، وفي نفس الفترة تم تنفيذ نحو (17) دورة تدريبية قومية وإقليمية وقطرية وعقدت (5) ندوات ولقاءات قومية وإقليمية . كما أستخدمت هذه التقانات في تنفيذ نحو (7) مشروعات في الدول العربية ، أبرزها مشروع النهر الصناعي العظيم ، والتي قامت المنظمة أثناء إعداد دراسات جدوي المشروع بالإستعانة بالمعطيات والصور الجوية والفضائية في مسوحات أعمال إنشاء منظومة النهر العظيم ، وفي الدراسات الخاصة بمشروعات إستثمار المياه في المرحلة الأولى والثانية من هذا المشروع العملاق .

أسماء المُشاركين

الإســـــم	الجـهـــة
أولاً : ممثلو الدول العربية :	
1- أحمد حسين الخزاعلة	الأردن
2- محمد فريرة	تونس
3- مولود لوينس	الجزائر
4- عبدالرحمن بن عبدالله المسند	السعودية
5- مامون الرحال	سوريا
6- خلود المصري	سوريا
7- جاسم حميد عبدالديانى	العراق
8- أحمد بن علي بن أحمد	سلطنة عُمان
9- أشرف عبدالغني	مصر
10- مصطفى طاهري	المغرب
11- حرب محمد أحمد شعلان	اليمن
12- الفرجاني محمد الفرجاني	ليبيا
13- أبوالعيد عمر أبوالعيد	ليبيا
14- علي بشير الشدودي	ليبيا