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

الدورة التدريبية القومية
حول
إستخدام تقنيات الإستشعار عن بُعد
في مجالات الأحصاء الزراعي

القاهرة : جمهورية مصر العربية
1998/12/10 - 6

الخرطوم

يناير (كانون الثاني) 1999

جمهورية السودان - الخرطوم - العمارات شارع 7 - Sudan - Khartoum - Al - Amarat - St. No. 7 الرمز البريدي: 11111 Postal Code: 11111 بريد الكتروني E.mail : aoad@sudanet.net
تلفونات : 472176 - 472183 Telephones: 249-11-472176 - 472183 فاكس: 471402-11-249 Fax: 249-11-471402 - برقيا: اوعد الخرطوم Cable: AOAD Khartoum - Telex: 22554 AOAD SD: تلكس

التقديم

تقديم

يُشكل توفر المعلومات والبيانات الدقيقة والشاملة اهمية بالغة في مختلف المجالات وعلى كافة المستويات القومية والإقليمية والقطرية، بإعتبارها حجر الزاوية ومحور الإرتكاز عند إعداد وتنفيذ خطط وبرامج وسياسات التنمية الإقتصادية بصفة عامة والتنمية الزراعية على وجه الخصوص، فباتت امراً حتمياً تفرضه الضرورة في ظل الثورة المعلوماتية الهائلة التي إجتاحت عالم اليوم، والتي ادت بدورها الى إتساع نطاق التقانات المعلوماتية المستخدمة في رصد وبث هذه المعلومات، كسمة رئيسية للعصر الحديث. وتُعدُ المعطيات الفضائية إحدى الركائز الأساسية في عالم المعلومات، لإستخدامها من قبل العديد من الدول والمنظمات العالمية والإقليمية للحصول على المعلومات والبيانات اللازمة لتلبية إحتياجاتها التنموية.

ومن بين اهم هذه المعطيات، تقنية الإستشعار عن بُعد التي شهدت تطبيقاتها تطوراً متسارعاً، وبخاصة في مجالات الدراسات الجيولوجية والزراعية وإستخدام الأراضي ودراسات الإرصاد الجوية والمسطحات المائية، واصبحت تمثل في كثير من الأحيان المصدر الرئيسي للمعلومات العلمية والتنموية، وإنتشرت المراكز الخاصة بهذه التقنية في انحاء المعمورة، بغية الإستفادة من الخدمات التي يقدمها الإستشعار عن بُعد في كافة المجالات.

ولقد حرصت المنظمة العربية للتنمية الزراعية، على مواكبة التطورات المتسارعة والمستحدثة في تقنية المعلومات، وإتاحة هذه التقنية بأحدث الأساليب للدول العربية، من خلال إنشاء وتصميم قواعد المعلومات المتخصصة، وإنجاز العديد من الأنشطة الدراسية والبحثية الخاصة بهذا المجال، وإقامة الدورات التدريبية المتخصصة وعقد الندوات واللقاءات على كافة المستويات القومية والإقليمية والقطرية، إيماناً منها بضرورة مواكبة ومسايرة التطورات المتسارعة في هذا المجال، ونقلها وتوطينها في الوطن العربي.

وإستمراراً لجهودها المبذولة في هذا المجال، عقدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارة الزراعة وإستصلاح الزراعي بجمهورية مصر العربية، الدورة التدريبية القومية حول إستخدام تقنيات الإستشعار عن بُعد في مجالات الإحصاء الزراعي، بمدينة القاهرة خلال الفترة 6-10/12/1998.

وفي إطار ما تحقّق للدورة من نجاح، فإن المنظمة لا يسعها إلا ان تتقدم بالشكر والتقدير لجمهورية مصر العربية رئيساً وحكومة وشعباً على إستضافتها فعاليات هذه الدورة، وعلى ما ظلّت تُقدّمه من دعم للعمل العربي المُشترك في كافة المجالات، ولمعالي الأستاذ الدكتور يوسف امين والي نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الزراعة وإستصلاح الأراضي بمصر على رعايته الكريمة لأعمالها، والتسهيلات الكبيرة التي تم تقديمها، مما ساعد في النجاح الذي تحقق.

والشكر موصول للسادة الخبراء العرب الذين قاموا بإعداد وتقديم محاضرات وموضوعات الدورة، ولممثلي الدول العربية المشاركة فيها، على أمل الإستفادة بما تلقوه 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

	صفحة
التقديم	أ
المحتويات	ج
1- إستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التنمية البيئية المستدامة للنطاق الساحلي للبحر الاحمر - دكتور حمدي ابراهيم الجميلي	1
2- إستخدام الاستشعار عن بعد في مجال الاحصاء الزراعي - الاستاذ الدكتور سامي عبدالرحمن	9
3- محاضرة عن إستخدام وتفسير الصور الجوية - الاستاذ الدكتور شوقي صادق	12
4- التطبيقات المختلفة للاستشعار عن البعد وإستخدامها في الاغراض الزراعية - الدكتور حسن صالح سليمان	31
5- الاستشعار من البعد - الدكتورة زينب وشاحي	40
6- إستخدام تقنيات الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد ومكافحة التصحر - دكتور عبدالله جاد عبدالله جاد	51
7- معالجة معلومات الاقمار الصناعية لانتاج خرائط التركيب المحصولي - المهندس محمد اسماعيل	76
8- إستخدام تقنيات الاستشعار من البعد في دراسة الامراض والاوبئة النباتية - باحث مساعد / محمد أمين أبوالغار	89
9- البنية الاحصائية الزراعية - المهندس محمد الشاهد	98
10-دراسة المياه الجوفية في إقليم العوينات بين مصر وليبيا والسودان في ضوء اكتشافات الصور الفضائية الرادارية لمجاري مياه قديمة تحت الرمال - الاستاذ الدكتور حسن العتر	107
كلمات الافتتاح	115
11- أسماء المشاركين	122

إستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في التنمية البيئية المستدامة للنطاق الساحلي للبحر الأحمر

إستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية فى التنمية البيئية المستدامة للنطاق الساحلي للبحر الاحمر

إعداد

دكتور حمدى ابراهيم الجميلي

يمتاز النطاق الساحلي للبحر الاحمر ببيئة هامة وفريدة تحتوى على العديد من الموارد الطبيعية والمستوطنات البيئية (Habitats) ، لذا يجب الحفاظ عليها بعناية.

تمتد منطقة الدراسة، من الحدود الشمالية لمدينة الغردقة وحتى منطقة رأس أبوسومة. وتتميز مواردها الطبيعية ومستوطناتها البيئية مثل الشعاب المرجانية (Coral reefs) وأشجار المنجروف والشواطىء الرملية، والمسطحات القائمة بين المد والجذر (Intertidal flats) والجزر المرجانية بالاضافة الى العديد من أنواع الحياة البرية النادرة . وهكذا أصبحت المنطقة الممتدة من الغردقة حتي رأس أبوسومة واحدة من أهم المناطق السياحية على المستوي المحلي والاقليمي والدولي.

تقع منطقة الدراسة فى الجزء الشمالي الغربي للبحر الاحمر، وتشمل النطاق الساحلي الممتد من الغردقة شمالا وحتي رأس أبوسومة فى الجنوب، وتقع بين خطي طول 42´ 33ْ و 01 ´ 34ْ شرقا وخطي عرض 48´ 26ْ و 18´ 27ْ شمالا والجزء الشمالي من منطقة الدراسة والمتمثل فى منطقة الغردقة مهدد بالعديد من النشاطات الانسانية ، نتيجة للتنمية السياحية العشوائية على طول سواحله. أما الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة والمتمثل فى قطاع رأس أبوسومة، فيعتبر من أهم المناطق الواعدة للتنمية السياحية.

إن المعلومات التي تم استخراجها من بيانات الاقمار الصناعية (Remotely sensed data) قد تم تكاملها مع البيانات المجمعة حقليا، وذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، لدراسة وتقييم وتحديد التغيرات البيئية المختلفة التي

حدثت فى النطاق الساحلي لمنطقة الدراسة. كذلك تم استخدام هذه البيانات والمعلومات فى بناء نظم دعم اتخاذ قرار جغرافي (Spatial decision support systems) لاستخدامها كأداة فعالة فى عملية التنمية البيئية المستدامة للنطاق الساحلي لتلك المنطقة. وفى النهاية، فقد تم الاستفادة من جميع النتائج فى وضع خطة ادارة متكاملة للنطاق الساحلي للبحر الاحمر.

ويمكن تقسيم هذه الدراسة الى الاقسام الثلاثة الرئيسية الاتية :

أولا : التغيرات البيئية التي حدثت فى منطقة الدراسة :

لقد تعرض النطاق الساحلي للغردقة، خلال العقد الماضي الى تغيرات كبيرة جدا فى مجال صناعة السياحة (Tourism industry) وقد تبع ذلك زيادة مضطردة فى بناء الفنادق والمنتجعات السياحية وكذلك القري السياحية. ومن اجل رصد تلك التغيرات فى استعمال النطاق الساحلي للغردقة، ومانتج عنه من تغيرات بيئية، تم استخدام طريقة لرصد وتحديد التغيرات البيئية تحت عنوان (طريقة الخريطة للصورة الفضائية) (Map-to-image technique) وكذلك تم تطوير طريقة المكونات المتعددة (Multi-component technique) ،وقد وجد أن :

1- مساحة الردم الذي تم فوق الشعاب المرجانية، على طول خط الشاطيء للغردقة، قد بلغ 107 مليون متر مربع، خلال الفترة من عام 1970 وحتي 1991.

2-القياسات الحقلية التى قام بها مكتب البيئة التابع لمحافظة البحر الاحمر حددت مساحة المناطق المردومة بـ 1075 مليون متر مربع، وهذا يؤكد دقة الطريقة المستخدمة فى هذه الدراسة (Map-to-image technique) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وقواعد المعلومات الجغرافية.

3- تم تحديد التغيرات البيئية التي حدثت للنطاق الساحلي للغردقة وتصنيفها الى تغيرات ناجمة عن فعل الانسان واخري نتيجة للعوامل الطبيعية ، وذلك باستخدام طريقة المكونات المتعددة (Multi-component technique).

4- التغيرات البيئية الناجمة عن فعل الانسان قدرت بحوالي 4.66 كم2 فى النطاق الساحلي للغردقة، وفى حدود 53. كم2 فى قطاع رأس أبوسومة.

5- نسبة التغيرات التي حدثت لخط الشاطيء الغردقة نتيجة لفعل كل من الانسان والطبيعة تساوي 20 : 1 .

6- التغيرات البيئية نتيجة العمليات الطبيعية تقريبا متساوية فى منطقتي الغردقة ورأس أبوسومة، مع زيادة طفيفة فى منطقة الغردقة.

وتوصي دراسة التغيرات بمايلي :

1- ضرورة منع وتحريم عمليات الردم عبر شواطيء البحر الاحمر.

2- لابد من تنظيم برنامج رصد بيئي مكثف باستخدام بيانات الاقمار الصناعية لرصد التغيرات التي تحدث نتيجة عمليات الردم على طول الشواطيء وتحديد المسئول وتطبيق القانون.

3- يجب حماية الجزر المرجانية فى البحر الاحمر مثل جزر الجفتون وأبومنقار وأم اجاويش من أي أعمال مدمرة للنظم البيئية الحيوية (Ecosystems) ، خاصة التنمية العمرانية وأعمال الردم.

4- ضرورة تنفيذ بنود ومواد قانون البيئة رقم (4) لسنة 1994 ومراقبة الانتهاكات التي تتم لبنود هذا القانون مراقبة دورية محكمة.

5- ضرورة وضع خطة ادارة لبعض المناطق فى البيئة البحرية على فترات دورية لاتاحة التكاثر لبعض أنواع الكائنات الحية، خاصة بعد وقوع حوادث طبيعية أو بفعل الانسان.

ثانياً :نظم دعم اتخاذ القرارات البيئية :

يحتوي النطاق الساحلي للبحر الاحمر على موارد طبيعية ونطاقات بيئية هشة حساسة وللتلوث البيئي، ولذلك فقد تم بناء نموذج لتحديد الحساسية البيئية (Environmental sensitivity model) لتلك الموارد، وذلك من خلال خطوات منطقية واضحة لانتاج مختلف خرائط الحساسية البيئية لكل من خط الشاطيء والثروات الطبيعية الموجودة فى الشاطيء الامامي والخرائط التالية تم إنتاجها من خلال هذا النموذج :

1- خريطة مورفولوجية لخط الشاطيء.

2- خريطة توضح الشواطيء المفتوحة والمغلقة.

3- خريطة الحساسية البيئية لخط الشاطيء.

4- خريطة الحساسية البيئية للشاطيء الامامي.

5- خريطة دليل الحساسية البيئية العامة (Environmental sensitivity index map) .

كذلك تم بناء نموذج تحديد أنسب المواقع (Site suitability model) وذلك لاستخدامه كأداة تحليلية فى تحديد أنسب المواقع لاقامة القري والمنشآت السياحية فى منطقة الدراسة - على سبيل التجربة - لضمان عدم التعارض بين الانشطة السياحية والخصائص البيئية للنطاق الساحلي، وهذا النموذج يسمح بتغيير قيم المعايير المستخدمة فى تحديد أنسب المواقع، وبالتالي فان النتائج التي تخرج منه تتغير بتغير القيم المعطاه لتلك المعايير المحددة. وفيمايلي بعض النتائج التي تم التوصل اليها من تطبيق هذا النموذج على منطقة الدراسة :

1- كل المناطق التي تقع عليها القري السياحية الحالية على امتداد خط الشاطيء للغردقة لم يتم اختيارها بواسطة النموذج كمواقع مثالية لهذا النشاط.

2- هناك تطابق الى حد ما فى تحديد أنسب المواقع لاقامة المنشآت السياحية، فى قطاع رأس أبوسومة الممتد من ساحل حشيش حتي شبه جزيرة رأس أبوسومة، بواسطة هذا النموذج وبين ماهو موجود فى المخطط العام (Master plan) لتلك المنطقة. ونقاط الخلاف ناتجة من كون النموذج لايختار المناطق الواقعة على أمتداد وديان رئيسية ويعتبرها مناطق خطورة. كذلك فان المسافة من خط الشاطيء يتم تحديدها فى هذا النموذج استناداً للعديد من الاعتبارات، أهمها الحساسية البيئية لخط الشاطيء والشاطيء الامامي.

وتوصي دراسة نظم دعم إتخاذ القرار البيئية بمايلي :

1- ضرورة انتاج خرائط دليل الحساسية البيئية لجميع سواحل البحر الاحمر.

2- إن إستخدام نموذج تحديد أنسب المواقع لاقامة المنشآت السياحية، يعتبر أداة فعالة فى عملية التنمية المستدامة لسواحل البحر الاحمر.

ثالثا: خطة إدارة متكاملة ومستدامة للنطاق الساحلي:

أعتمدت خطة الادارة المتكاملة للنطاق الساحلي لمنطقة الدراسة على الاتي :

1- قاعدة أساسية للمعلومات (Baseline information) مجمعة من الدراسات والتقارير السابقة عن منطقة الدراسة وعن البحر الاحمر بشكل عام.

2- نتائج المسوحات والمشاهدات الحقلية.

3- النتائج الخاصة لرصد التغيرات البيئية التى حدثت فى منطقة الدراسة.

4- خريطة دليل الحساسية البيئية المنتجة بواسطة النموذج الخاص بذلك (Environmental sensitivity model) .

5- نتائج نموذج تحديد أنسب المواقع لاقامة المنشآت السياحية فى النطاق الساحلي.

6- قاعدة البيانات الجغرافية التي تم بناؤها أثناء إجراء هذه الدراسة .

وتحتوي الخطة المقترحة (ICZM plan) على المكونات الرئيسية الاتية :

1- قاعدة معلوماتية أساسية عن منطقة الدراسة تحتوي على الاستخدامات الحالية للنطاق الساحلي والمشاكل البيئية الناتجة عنها هذا بالاضافة الى المعوقات التي تواجه تطبيق الخطة المقترحة لادارة النطاق الساحلي للبحر الاحمر.

2- وضع برنامج للسياسات المقترحة وأهداف كل منها.

3- دراسة مدى ملائمة قانون البيئة الحالي لحماية النطاق الساحلي للبحر الاحمر.

ومن الدراسة المستفيضة لقانون البيئة رقم (4) لسنة 1994، وجد أن بعض مواد القانون والخاصة بتحديد العقوبات للمخالفات البيئية، غير مناسبة وغير ملائمة لطبيعة الجرم المرتكب في حق البيئة الساحلية. وعلى سبيل المثال فإن المواد من رقم (90 الى 95) والمادة رقم (98) ، يجب أن يعاد النظر فى محتواها ، وإجراء إصلاحات تشريعية

لها حتي تكون جميع مواد القانون مناسبة ورادعة لمن يدمر تلك البيئة الفريدة والهامة.

4- تحديد العناصر الرئيسية للخطة وذلك كمايلي :

- إنتاج خريطة للنطاقات البيئية المختلفة (Environmental zoning map).
- وضع برنامج دوري للرصد البيئي.
- الغلق الدوري لبعض المستوطنات البيئية.
- وضع قيود على كمية مايتم صيده من الاسماك وكذلك الادوات المستخدمة فى الصيد.
- ضرورة الالتزام بالحدود المسموح بها للتلوث طبقا لما نصت عليه الاجراءات التنفيذية لقانون البيئة.
- التوصية باستخدام نظم دعم اتخاذ القرار الجغرافية لتحديد أنسب المواقع لاقامة المنشآت السياحية.
- برنامج تعليمي لرفع الوعي البيئي لدي المواطنين يشمل التعريف بقانون البيئة ومواده.
- الخطوات الواجب إتباعها فى عملية المراقبة للنطاق الساحلي.
- العمل على التنفيذ الفعلي لقانون البيئة رقم (4) لسنة 1994، مع ضرورة إجراء التعديلات المقترحة على بعض مواده.
- الخطوات الواجب إتباعها عند مراجعة الخطة.
- تم وضع خطة حماية طارئة من أي تلوث محتمل بالمواد الضارة والكيماويات السامة وكذلك التلوث البترولي المحتمل للنطاق الساحلي.

أن الخطة المقترحة للادارة المتكاملة للنطاق الساحلي (ICZM plan) للبحر الاحمر، قد صنفت كخطة محلية تخدم منطقة الدراسة والمناطق المشابهة لها على امتداد ساحل البحر الاحمر.

وللاستفادة من هذه الخطة نوصي بالاتي :

1- تحريم عمليات الردم وجميع الانشطة المدمرة للبيئة عبر شواطيء البحر الاحمر.

2- إجراء إصلاح تشريعي على بعض مواد قانون البيئة الحالي والسابق ذكرها.

3- مراجعة وتقييم هذه الخطة المقترحة (ICZM plan) واستخدامها كأساس لبناء خطة قومية متكاملة لادارة السواحل المصرية.

4- ضرورة قيام محافظة البحر الاحمر بتشكيل لجنة لادارة النطاق الساحلي بالمحافظة.

5- إنشاء برنامج دوري للرصد البيئي من اجل رصد التغيرات البيئية التي تحدث فى النطاق الساحلي للبحر الاحمر وذلك بالاستعانة بتكنولوجيا المعلومات الجغرافية وبيانات الاقمار الصناعية بالاضافة للمسوحات الحقلية.

6- البدء فى تنفيذ برنامج للمراقبة يقوم بتنفيذه مكتب البيئة بالمحافظة تحت إشراف جهاز شئون البيئة.

7- ضرورة إنشاء شبكة معلومات بيئية متكاملة للنطاق الساحلي لدعم جهود المحافظة والهيئات والمنظمات ذات العلاقة فى حماية وتنمية النطاق الساحلي للبحر الاحمر.

8- البدء فى إنتاج خرائط دليل الحساسية البيئية (Environmental sensitivity index maps) لبقية النطاق الساحلي للبحر الاحمر، لدعم متخذي القرار والمخططين فى حماية تلك البيئة المتميزة.

9- ضرورة إنتاج خريطة توضح النطاقات البيئية (Environmental zoning map) للنطاق الساحلي للبحر الاحمر وخصوصية كل منها وكيفية التعامل معها.

10- تشجيع اعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها فى عمل حزام اخضر بموازاة خط الساحل، وذلك لتحسين الظروف المناخية فى المنطقة وكذلك عدم تصريف تلك المياه الى البحر.

11- وضع خطة لادارة النفايات الصلبة تؤدى الى إعادة استخدام تلك النفايات كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة.

12- العمل على تشجيع السكان المحليين وكذا المنظمات غير الحكومية للمشاركة فى مراجعة وتنفيذ الخطة المقترحة (ICZM plan).

13- ضرورة إعداد قائمة توضح الحد الاقصي من السائحين والذي يمكن للثروات الطبيعية أن تتحمله (Carrying capacity) دون حدوث تدهور بيئي.

14- تشجيع استخدام نظم دعم اتخاذ القرار الجغرافية (SDSS) كوسيلة لتحديد أنسب المواقع للتنمية السياحية.

15- التاكيد على قيام المستثمرين بعمل دراسة جدوي بيئية (EIA) للمشروعات السياحية المقترح تنفيذها فى النطاق الساحلي للبحر الاحمر.

16- ضرورة قيام محافظة البحر الاحمر باعداد برنامج تدريبي وتعليمي لابناء المحافظة حول المفاهيم الاساسية للادارة المتكاملة للنطاق الساحلي.

17- ضرورة وضع برنامج لرفع الوعي والحس البيئي لدى المواطنين بالقضايا البيئية للنطاق الساحلي بالاضافة للتعريف بقانون البيئة رقم (4) لسنة 1994، وذلك بالتعاون بين وزارة الاعلام وكل من محافظة البحر الاحمر وجهاز شئون البيئة.

18- تشجيع المستثمرين على المشاركة فى تحمل نفقات الحماية للبيئة الساحلية من أي تدهور بيئي.

19- ضرورة تحسين سبل الاتصال والتعاون بين الاجهزة والمنظمات المحلية، لتوفير أفضل الظروف لحماية وتنمية النطاق الساحلي للبحر الاحمر.

20- إنشاء مناطق سياحية وترويحية يسهل الوصول اليها لتوفير فرص أفضل للاستجمام للسكان المحليين.

إستخدام الاستشعار عن بعد في مجال الاحصاء الزراعي

إستخدام الاستشعار عن بعد
فى مجال الاحصاء الزراعي

إعداد

أ . د. سامي عبدالرحمن

رئيس شعبة الزراعة والتربة وعلوم البحار

الهيئة القومية للاستشعار عن البعد وعلوم الفضاء المصرية

تطبيقات الاستشعار من البعد فى الزراعة :

1- رصد الموارد الارضية Assessment of Land Resource

2- التنبؤ بالمحصول وتتبع حالة الزراعات Crop Monitoring & Yield Forecasting

3- الغطاء الارضي وإستخدامات الاراضي Land cover-Land USE

4- البيئة النباتية بالمناطق الساحلية Coastal flora

5- تجمعات الاسماك بالبحار Fish Finding Maps

رصد الموارد الارضية : Assessment of Land Resource

- Soil Characterization خصائص التربة.
- Soil Salinity تملح التربة.
- Soil erosion تجويه التربة بالرياح والمياه.
- Water logging تغدق التربة وإرتفاع مستوي الماء في الاراضي.
- Mapping of land Resources خرائط الموارد الارضية.
- Agricultural Extension التوسع الزراعي.

دراسة وسط سيناء Central Sinai

الغطاء الارضي وإستخدامات الاراضي Land cover-Land use

تعريف :

- التقسيم الاشرافي وغير الإشرافي للبيانات الفضائية.
- حساب المساحات.
- مقارنة النتائج

دراسة : شمال الدلتا North Nile Delta .

تجمعات الاسماك بالبحار :

- القمر الصناعي

Seawifs Orbview, NOAA - AVHRR

- خرائط تجمعات الاسماك فى المياه العميقة.
- دراسة : المنطقة الاقتصادية الخالصة لمصر.

التنبؤ بالمحصول

Grop Yield Forecasting

Crop Yield forecasting is the quantitative or qualitative information about the expected yield of a crop prepared and released before the harvest.

Methods :

1- Forecasts prepared by crop reporters.

2- Forecast Based on analysis of Agrometeorological date such as rainfall, temperate, etc. obtained prior to date of Harvest,

3- Forecasts based on observations and physical measurements at key periods of the growing crop singly and jointly with meteorological of climatic date.

تتبع حالة الزراعات

Crop Monitoring

- Nutrient deficiency أعراض نقص العناصر.
- DiseasesAssessment أعراض الاصابة بالامراض.
- Growing مراحل نمو النبات.
- Water stress أعراض العطش ونقص المياه.

دراسة : وسط الدلتا Middle Delta

رصد الاصابة بالامراض

أستخدمت التقنيات المختلفة للاستشعار من بعد سواء كانت هذه التقنيات حقلية مثل الراديوميتر ، الثيرموميتر أو التقنيات المعملية مثل الاسيكترفوتومتير وبرنامج الكمبيوتر Colortron وذلك بالاضافة لبيانات القمر الصناعي لاندسات TM فى رصد وتتبع إصابة أشجار الموالح بكل من مرضي التصمغ والقوباء وذلك فى موقعين للعمل فى محافظة القليوبية والمنوفية وهما من اكثر المناطق إنتاجا للموالح فى مصر.

محاضر عن
إستخدام وتفسير الصور الجوية

محاضرة عن
إستخدام وتفسير الصور الجوية

إعداد

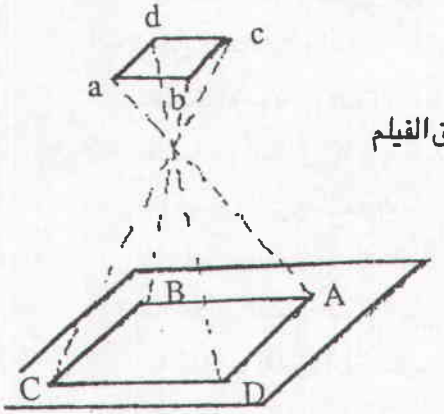
أ . د. شوقي صادق

أستاذ الأراضي – جامعة القاهرة

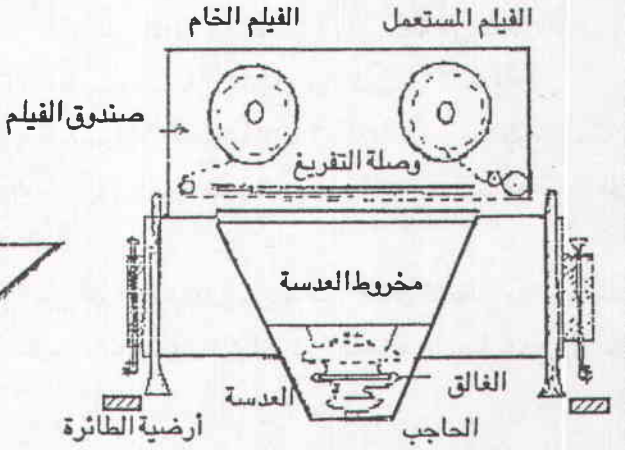
الصورة الجوية : Aerial photographs

تعتبر من أحد الوسائل المفيدة فى حصر الاراضي وهي عبارة عن صور فوتوغرافية لسطح الارض، تؤخذ بواسطة طيارات خاصة لهذا الغرض مثبت بها كاميرات ذات مواصفات معينة موجهة الى سطح الارض بحيث تعطي صورة دقيقة لملامح سطح الارض وهذه الصور تلتقط بطريقة تسمح للدارس باستخدام جهاز خاص يطلق عليه جهاز الاستريوسكوب يمكننا من أن نري هذه الملامح مجسمة وبالتالي يمكن تحديد الاختلافات الرئيسية فى أنواع الاراضي بالاضافة الى الكثير من الصفات الاخري التي يمكن للمتمرن فى هذا المجال تحديدها مما يوفر الكثير من الجهد والوقت عند تنفيذ عملية الحصر.

وعملية التصوير الجوي شأنها شأن أي عملية تصوير عادي تعتمد على الاشعة الضوئية المنعكسة من سطح الارض الى عدسة كاميرا التصوير الموجودة بالطائرة شكل (1) وهذه الاشعة المنعكسة تختلف فى مقدارها ونوعيتها حسب خواص الاجسام العاكسة لها حيث تعتبر الصورة المسجلة هي عملية أسقاط مركزي لهذه الاشعة على عدسة كاميرا التصوير شكل (2) والتى تنقل خلال الكاميرة لتسجل على الفيلم الحساس الخام وهذا بدوره بعد تحميضه يعطينا الصورة الجوية.



شكل (2) الصورة الجوية وعلاقتها بالمساحة المصورة على الارض



شكل (1) شكل مبسط لكاميرا التصوير

تعريف الصورة الجوية :

الصورة الجوية عبارة عن صورة فوتوغرافية لسطح الارض تؤخذ بواسطة طائرات خاصة لتعطي صورة كاملة عن السطح الخارجي للارض ومنها يمكن تحديد الاختلافات الرئيسية فى أنواع الاراضي وذلك من أختلاف درجات الظل بالصورة كما يمكن تحديد الارتفاعات والانخفاضات فى سطح الارض والكثير من الصفات الاخرى وذلك بدراستها بجهاز يسمي الاستريويكوب يمكننا من أن نري هذه الملامح بصورة مجسمة.

وأستخدام الصور الجوية يوفر الكثير من الوقت والجهد عند تنفيذ عملية الحصر.

- مميزات استخدام الصور الجوية فى حصر الاراضي :

1- تحتوي الصور الجوية على تفاصيل عن سطح الارض وبصورة مجسمة وواضحة عما تحتويه الخرائط المساحية والطبوغرافية ويمكن تحديد المناطق المزروعة والمناطق الصخرية والمباني والاشجار.

2- يمكن تحديد بعض المميزات السطحية لسطح الارض والتى يصعب تحديدها بصورة دقيقة على الطبيعة مثل المجاري المائية والبحيرات والمستنقعات .

3- تعتبر أكثر الطرق اقتصادا فى حالة حصر مساحات كبيرة أو مساحات منعزلة يصعب الوصول اليها إلا أن صور الاقمار الصناعية تعتبر أقل تكلفة وأسرع فى الاستخدام من الصور الجوية.

4- يمكن مشاهدة ماهو موجود على الطبيعة بصورة مجسمة من خلال الصور باستخدام جهاز الاستريوسكوب وهذا غير متوافر فى الخرائط العادية.

5- تستخدم الصور الجوية كخرائط أساس Base map وبتفسيرها يمكن الحصول على بيانات تساعد فى الدراسات الحقلية وذلك بتحديد مواقع عمل القطاعات والجسات الحقلية.

6- إستخدام الصور الجوية فى الدراسة يعمل على توفير العمل الحقلي وتقليل عدد القطاعات اللازمة لتحديد الحدود بين الاراضي المختلفة مما يوفر الوقت والمجهود.

- الاشعة الضوئية وعلاقتها بالتصوير الجوي :

الضوء صورة من صور الطاقة المستمدة من أشعة الشمس والطاقة الضوئية عبارة عن طاقة كهرومغناطيسية Electromagnetic Energy تقسم على أساس الطول الموجي الى مناطق أو حزم مختلفة من الطول الموجي وتشمل الاطوال الموجبة الاتية :

أشعة جاما	Gamma rays
أشعة X	X - rays
الاشعة فوق البنفسجية	Ultraviolet rays
الاشعة فوق المرئية	Visible light rays
الاشعة تحت الحمراء	Infrared rays
موجات الرادار	Radar waves
موجات الراديو	Radio waves

والعين البشرية تكون حساسة فقط لمنطقة الضوء المرئي خاصة المنطقة الصفراء من هذا الجزء.

وظيفة كاميرات التصوير أساسا فى منطقة الضوء المرئي للعين ومايحيط بهذا الجزء من الاشعة (تحت الحمراء وفوق البنفسجية) والتى لاتراها العين البشرية ولكن يمكن تسجيلها.

وتتراوح موجات الطيف المرئي من الاشعة فيما بين 400-700 مليميكرون - كما ينقسم أيضا حسب طول موجاته معطياً الوان الطيف المختلفة والتي تبدأ من الاشعة البنفسجية وهي أقصرها يليها الازرق فالاخضر فالاصفر فالبرتقالي وأطولها من حيث الموجات الضوئية هي الاشعة الحمراء.

ويحيط بالضوء المرئي موجات الاشعة الاقصر من الاشعة البنفسجية وهي الاشعة فوق البنفسجية من جهة والاشعة تحت الحمراء وهي الاطول فى موجاتها من الاشعة الحمراء وكلاهما لاتستطيع العين البشرية رؤيته.

ويختلف الضوء فيما يحتويه من هذه الاشعة حسب نوعه، فنجد أن الضوء الابيض يحتوي على كميات متساوية تقريبا من جميع الاشعة المرئية وهذا مايطلق عليه متوسط الاضاءة اليومية Average Day light بينما يختلف مايصل الى الارض من أشعة الشمس عن هذا المتوسط وهذا نطلق عليه Mean Sun light أو متوسط أشعة الشمس عند وقت الظهيرة، فى حين أن الاضاءة بالمناطق المظلمة تحتوي على كميات أقل من الاشعة الضوئية. كما أن طبيعة هذا الضوء تسود بها الاشعة الزرقاء وقصيرة الموجه وهذا مايطلق عليه أسم ضوء السماء.

ومن البديهي أن نوعية المصدر الضوئي وتركيبه يؤثران على كمية ماينعكس منها وبالتالي مايسجل على الفيلم الخام الحساس وعلى الصور الناتجة لهذه الدقة فى اختيار وقت التصوير الجوي.

- الاشعة المنعكسة ومدى علاقاتها بخواص سطح الارض :

أي جسم يمكن رؤيته أو تصويره يكون من خلال مايعكسه من أشعة ساقطة عليه. ولكل جسم لونه الخاص نتيجة لما يعكسه من الاشعة أو بمعني أخر تختلف الاجسام فى قدرتها على عكس الاشعة الضوئية التى تسقط عليها. فمثلا لو لدينا جسم ماسقط عليه ضوء أبيض (خليط الوان الطيف) فاذا ما أمتص هذا الجسم اللون البنفسجي والازرق والاصفر والبرتقالي والاحمر فان الاشعة المتبقية والتى سيعكسها الجسم هي الاشعة الخضراء وترى أن الجسم لونه أخضر. والاجسام البيضاء والرمادية عبارة عن اجسام متعادلة حيث أنها تعكس جميع الموجات الضوئية المرئية بصورة متساوية تقريبا. ويؤثر توزيع الاضاءة وشكل الجسم والغطاء النباتي على صورة الجسم التي تسجل على الفيلم الحساس، ويمكننا أن نجمل عامة الاشكال الرئيسية التي يمكننا تصويرها على سطح الارض الى الانواع الرئيسية الاتية :

1- سطح الارض والاسطح الصخرية والانشاءات البشرية.

2- الغطاء النباتي.

3- المساحات والاسطح المائية.

وتضم المجموعة الاولي سطح الارض والاسطح الصخرية بأنواعها والمباني والطرق وجميع الانشاءات المعمارية، ويتوقف كمية ونوعية الضوء المنعكس من هذه الاجسام على طبيعة الجسم نفسه. فمثلا الحجر الجيري والاراضي الجيرية ذات اللون الابيض أو الفاتح تعكس حوالي 50٪ من الضوء الساقط عليها ومن جميع الموجات، وبالتالي تظهر فاتحة اللون. أما الاراضي العضوية والقاتمة اللون، فالضوء المنعكس منها تقترب كميته من الصفر، ومن ثم فتظهر على الصور الجوية سوداء اللون أو قاتمة.

أما المجموعة الثانية والتي تشمل الغطاء بالنباتي ومايحتويه من مادة الكلوروفيل (الخضراء اللون)، فان الضوء المنعكس منها لايزيد عن 10٪ من مقدار الضوء الساقط عليها من الاشعة المرئية فيما عدا اللون الاخضر الذي يزيد مقدار ماينعكس منه حيث يصل الى 15٪.

أما الاشعة غير المرئية، فيعكس الغطاء النباتي مقدار كبير من الاشعة تحت الحمراء والتى لا تستطيع عين الانسان أن تميزها ولكن يمكن التقاطها وتسجيلها على نوع خاص من الافلام الحساسة لهذه الاشعة. وأستخدام الافلام الحساسة للاشعة تحت الحمراء أمر مفيد وضروري لدراسة الغطاء النباتي بصورة أوضح عن الصور الجوية العادية (الابيض والاسود).

كما يستفاد من خاصية انعكاس الاشعة الخضراء وتحت الحمراء بواسطة مادة الكلوروفيل النباتي بالنباتات الحية فى تمييز النباتات الحية من النباتات المريضة أو غير الحية.

والمجموعة الثالثة وتضم الانهار والمساحات المائية والتى تعكس بعض الاشعة المرئية وتمتص البعض الاخر، فهي تشبه النباتات فى أنها تعكس الاشعة الخضراء ولكنها تختلف عنها فى أنها تمتص الاشعة تحت الحمراء. وبالتالي يمكن تمييز المسطحات المائية عن الغطاء النباتي باستخدام الافلام الحساسة للاشعة تحت الحمراء، حيث تظهر عليها المساحات المائية داكنة اللون بينما تكون النباتات ذات لون فاتح.

سؤال :

ماهي الاجسام الرئيسية التى يمكن تصويرها على سطح الارض وعلاقة الاشعة المنعكسة بخواص هذه الاجسام ؟

يمكن أن نجمل هذه الاجسام فى ثلاث مجموعات رئيسية :

المجموعة الاولي : وتشمل سطح الارض والاسطح الصخرية بأنواعها والمباني والطرق وجميع الانشاءات المعمارية. ويتوقف كمية ونوعية الضوء المنعكس من هذه الاجسام على طبيعها فمثلا :

الحجر الجيري والاراضي الجيرية تعكس حوالي 50٪ من الضوء الساقط عليها لذلك تظهر فاتحة على الصور الجوية.

الاراضي العضوية والقاتمة فالضوء المنعكس منها قليل جدا ويقترب من الصفر لذلك تظهر سوداء اللون أو قاتمة.

المجموعة الثانية : الغطاء النباتي حيث أن كمية الضوء المنعكسه لاتزيد عن 10٪ لذلك تظهر أيضا بالوان رمادية متدرجة . ويفضل لتمييز الغطاء النباتي افلام الاشعة تحت الحمراء حيث مادة الكلوروفيل تعكس هذه الاشعة ويمكن التقاطها وتسجيلها ويتميز الغطاء النباتي وتظهر باللون القاتم.

المجموعة الثالثة : الانهار والمساحات المائية وتعكس جزء بسيط من الاشعة المرئية، لذلك تظهر بالوان قاتمة أو رمادية لكن يفضل الاشعة تحت الحمراء لتمييزها عن الغطاء النباتي حيث أن الاجسام المائية تمتص هذه الاشعة فتظهر باللون الغامق.

– الافلام المستخدمة فى التصوير الجوي :

تتكون أفلام التصوير من مستحلب من حبيبات هاليدات الفضة الحساسة للضوء فى جيلاتين على قاعدة بلاستيكية شفافة، وعند تعرض الفيلم للضوء فان بعض حبيبات الهاليد تختزل جزئيا مكونه صورة خفية من نواة معدنية.

وتنقسم الافلام المستخدمة فى عملية الحصر الجوي الى نوعين رئيسيين هما الافلام الابيض والاسود وتلك الملونه – وتنقسم الافلام الابيض والاسود أيضا الى أفلام حساسة للضوء المرئي Panchromatic Films وأفلام حساسة للاشعة تحت الحمراء Infrared Films والافلام الملونه إما ملونه حقيقية True Colour Films وهذا

النوع من الافلام هام فى الحصول على صور ملونه للتعرف على أنواع أستعمالات الاراضي وحصرها، وأفلام ملونه غير حقيقيا False Colour Films وهي مهمة للتعرف على الكساء الخضري والتعرف على حالة النباتات من حيث جودتها وسلامتها واحتوائها على الكلوروفيل بحيث تعطي أنعكاسا عاليا للاشعة تحت الحمراء داكنه على الصور الجوية، بينما تظهر النباتات المريضة والتى تفقد الكلوروفيل صفراء أو بلون أزرق داكن Blue-black ، أما النباتات التي تعاني من نقص فى الرطوبة فتظهر بلون أدكن Darker.

والارض المحروثة أو المكشوفة تظهر بلون أخضر مزرق Blue-green بينما تظهر المساحات غير جيدة الصرف Poorly drained بلون داكن نظرا لقلة كمية الاشعة تحت الحمراء المنعكسة من الماء.

وترجع أهمية الصور الملونه غير حقيقيا الى معرفة التجمعات النباتية والاشكال الاخرى من الاستعمالات الارضية حيث تكون اكثر سهولة فى تميزها عن حالة أستخدام الافلام الملونه حقيقية True Colour .

وباستخدام هذا النوع من الافلام الملونه يمكن الحصول على صور تساعد فى عمل خرائط استخدامات الاراضي والتعرف على أمراض النباتات وعلى الكساء الخضري ولها قيمتها فى حصر الاراضي لانها تعتبر كدليل هام للاراضي.

جدول رقم (2) : المقاييس المتبعة فى التصوير الجوي

المقياس		المساحة الممثله لكل صورة (كم2)	عدد الصور لكل 100 كيلومتر مربع	المساحة الارضية المساوية لكل ملليمتر على الصورة بالمتر على الطبيعة
كبير جدا	1 : 5000	1.3	240	5
كبير	1 : 10.000	5.2	60	10
	1 : 20.000	21	15	20
متوسط	1 : 25000	33	10	25
	1 : 30000	47	7	30
	1 : 40000	84	4	40
صغير	1 : 50000	131	2.4	50
صورالاقمار الصناعية	1 : 1000000	34000	0.005	1000

ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن تغيرات الطبوغرافية من الارتفاع الى الانخفاض تؤدى الى تغير مقياس الصورة ويجب أخذ ذلك فى الاعتبار بأخذ متوسط لمقياس التصوير.

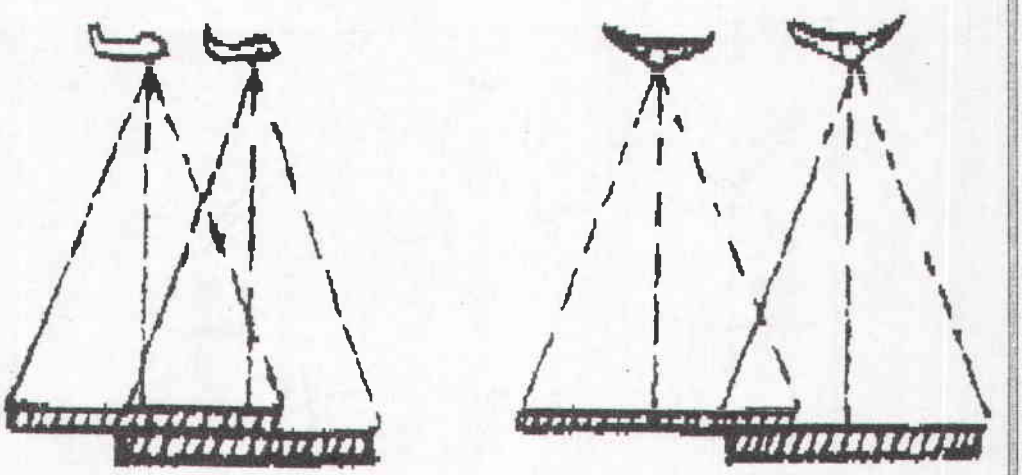
- نظرية الرؤية المجسمة Stereovision وكيفية اجراء عملية التصوير الجوي : Aerial Photography :

توضح الصور الجوية المجردة مظاهر سطح الارض فى شكل منبسط أذ توضح بعدين فقط من أبعاد الاجسام الثلاث، كما تحتوي على جزء متداخل بين كل صورتين متتاليتين فاذا مادرسنا هذه الصور تحت الاستريوسكوب أمكن التعرف على طبوغرافية سطح الارض من تلال وأودية ، مباني وأشجار ، مجاري صرف. وهذا يوفر الكثير من الجهد قبل الدراسة الحقلية، كما يوضح العلاقة بين أشكال سطح الارض وأنواع الاراضي المختلفة.

ففى الطبيعة نرى الاشياء بصورتها المجسمة ونميز أبعادها الثلاث (الطول، العرض، الارتفاع) عن طريق ماتقوم به العينان من نقل صور الاجسام التي توجد على نفس البعد من كل من العينين، وذلك عن طريق الشبكية والتي تتكون من خلايا ضوئية حساسة. فعند سقوط الاشعة المنعكسة من جسم ما على مسافة معينة من العينين، فان كل عين تلتقط صورة هذا الجسم ولكن بزاوية مختلفة قليلا عن الاخرى حيث تنتقل الاشعة خلال الشبكية مسجلة بكل عين صورة تختلف فى زاوية التقاطها قليلا عن الاخرى - وتتحول الصورتان الى موجات كهربائية ترسل الى خلايا المخ يقوم مركز الابصار بادماجهما معا معطيا بذلك صورة واحدة وايضا مجسمة ومن ذلك يتولد الاحساس بالرؤيا المجسمة Stereoscopic or three dimention vision . ومن ذلك يتضح أن الرؤيا المجسمة لابد أن تري فيها العينان الجسم مباشرة، ويمكن عن طريقها استخدام أساليب معينة فى التصوير الجوي مع دراسة الصور الجوية المتحصل عليها الوصول الى مشاهدة هذه المناظر المصورة مجسمة من واقع الصور الجوية دون الرجوع الى المنطقة المدروسة.

لذلك تقوم طائرات خاصة بعملية التصوير بالتقاط صور جوية للمنطقة المحددة فى خطوط مستقيمة بقدر الامكان بطول المنطقة وتسمي هذه الخطوط بخطوط الطيران Flight lines تقوم أثنائها بالتقاط صور متتابعة لشريط بطول المنطقة بحيث تغطي

الصورة حوالي 60٪ من الصورة السابقة أي يكون هناك تداخل متتالي بين الصور Overlap حوالى 60٪ ثم تعود الطائرة لتغطية جزء اخر بمجموعة من الصور المتتالية فى خط الطيران التالي كما سبق مع مراعاة تداخل خطوط الطيران لتغطي كل صورة مساحة جانبية Sidelap فى حدود 25٪ من الصورة اعلاها فى خط الطيران السابق وهكذا ترتبط الصورة بتداخل متتابع حوالي 60٪ وتداخل جانبي 25٪ شكل (3).



60٪ تداخل متتابع

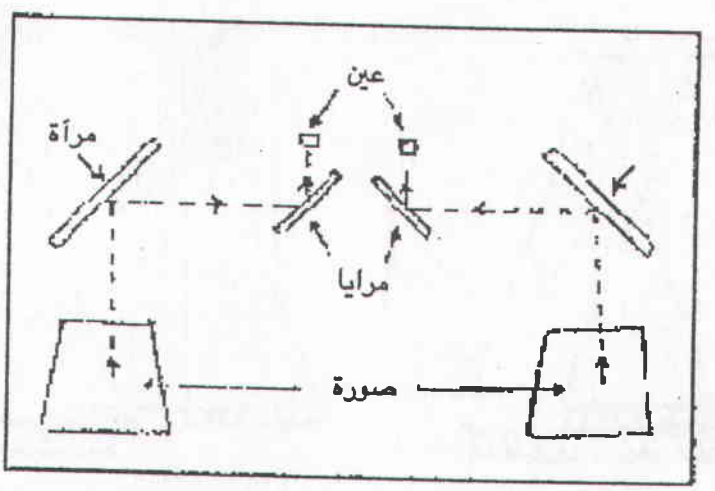
20-30٪ تداخل جانبي

شكل (3) التداخل المتتابع والتداخل الجانبي للصور الجوية

ومن الشرح السابق، نجد أن كل صورتين متتاليتين فى خط الطيران الواحد تتكرر فيها مساحة حوالي 60٪ فى كل من الصورتين ولكن بزاويتين مختلفتين – وهذه المساحة هي التي يمكن تحليلها ورؤيتها بصورة مجسمة ويطلق على هاتين الصورتين أزواج الصور Photo pairs ومن دراسة ازواج الصور المتتابعة بكل خط على حده يمكن دراسة المساحة التي يغطيها كل خط ومن تجميع دراسة الخطوط المختلفة يمكن دراسة كاملة للمنطقة المراد دراستها.

ولدراسة ازواج الصور بصورة مجسمة يستخدم جهاز الاستريوسكوب حيث يقوم بنقل الصورتين المنفصلتين لنفس المساحة مع تقريبهما من بعضهما ليصبح البعد بينهما

مساويا للبعد بين مركزي الرؤيا للعينين Eye base وبالتالي تقوم خلايا الشبكية بتحويل الاشعة المنعكسة من الصورتين الى موجات كهربائية تنتقل الى خلايا المخ حيث يتم ادماجهما معا معطيا بذلك الاحساس بالبعد الثالث للجسم وبالتالي مشاهدة المعالم على الصورتين فى صورة مجسمة شكل (4) .



شكل (4) شكل مبسط للاستريوسكوب ذو المرايا

- أنواع الصور الجوية : Type of Aerial Photographs :

طبقا لاتجاه محور كاميرا التصوير أثناء التقاط الصور يوجد نوعين من الصور الجوية :

1- الصور العمودية Vertical photographs :

تؤخذ هذه الصور بحيث يكون محور الكاميرا عموديا على الارض كما يكون مقياس التصوير تقريبا متماثل بالنسبة للمستوي الواحد من الارض المصورة . وهذا النوع من الصور يكون الاكثر استعمالا فى الدراسة الاستريوسكوبية ويفضل لاجراء عمل حصر للاراضي.

2- الصور المائلة Oblique photographs :

تؤخذ هذه الصور ومحور الكاميرا مائل بالنسبة للمساحة المصورة وهي نوعان :

النوع الاول يوضح مساحة صغيرة Low oblique .

النوع الثاني يعطي منظر شامل للمنطقة High oblique

ويفضل استخدام الصور المائلة فى الدراسة الحقلية بينما يفضل استخدام الصور العمودية للدراسة الاستريوسكوبية.

وبالاضافة الى النوعين السابقين من الصور الجوية يوجد انواع اخري، منها الصور الجوية المجمعة Aerial mosaics وتعمل من تجميع الصور الجوية الاصلية أو بعد تكبيرها فى صورة واحدة حتي تتكون صورة كاملة للمنطقة. ويختلف عدد الصور المستخدمة لتجهيز هذا النوع من الصور المجمعة حسب مساحة المنطقة المدروسة، فقد يكون عدد صغير من الصور ببعض المناطق وقد تصل الى مئات الصور بمناطق أخري.

وهناك نوعين من الصور المجمعة وهما الصور المجمعة غير المعدلة Uncontrolled aerial mosaics والصور المجمعة المعدلة Controlled aerial mosaics وتجهز الصور الجوية غير المعدلة بتوفيق الاجزاء المتشابهة فى الصور الاصلية مع بعضها بدون تداخل وعدم تعديل فى المقياس أو الانحراف أو الازاحة، وفى هذا النوع توضع الصور الاصلية مع بعضها دون الرجوع الى الوضع الجغرافي لهذه الصور بالطبيعة مما يجعلها لاتصلح لعمل الخرائط الدقيقة او لتصميم خريطة ارضية. أما الصور المجمعة المعدلة فتجهز بترتيب الصور الاصلية مع بعضها وضبطها طبقا لظروف الارض الطبيعية حيث تضبط المسافات بينهما والاتجاهات حسب ماهو فعلا بالطبيعة ولذلك يجري تصحيح للمقاسات والانحرافات والازاحة.

ولذلك فان كل من الصور الاصلية تجري لها عملية تصحيح وضبط حتي تصبح نقط التصوير على الصورة مطابقة الى أقصي مايمكن لوضعها الجغرافي الصحيح بالطبيعة، ولذلك فان مثل هذا النوع من الصور الجوية المجمعة يقارب الى حد كبير فى دقته الخرائط المساحية ويمكن استخدامها كخريطة أساسية لعملية الحصر.

وللصور الجوية المجمعة بعض المميزات، أهمها أنها توفر للدارس عملية توفيق

وترتيب الصور الجوية الاصلية مع بعضها لاعطاء صورة كاملة عن المنطقة والتي تكون لها الكثير من التداخلات والتكرارات ، كذلك فان الصورة المجمعة تغطي مساحة كبيرة مما يسهل معه وضع حدود الاراضي المختلفة عليها.

ومن عيوب الصور الجوية المجمعة أنها لايمكن دراستها تحت جهاز الاستريوسكوب بعكس الحال فى الصور البسيطة والاصلية، كذلك عند مقارنة هذه الصور المجمعة بالخرائط العادية أو الطبوغرافية فان دقة الصور الجوية المجمعة لايمكن الاعتماد عليها بدون الرجوع الى الطبيعة واختبار مدى دقة الصور المجمعة بالحقل.

وهناك نوع اخر من الصور يسمي بالخرائط المصورة Photo maps وهي عبارة عن احدي اشكال الصور الجوية المجمعة ولكنها تختلف عنها فى أنها توضح المظاهر الطبيعية والزراعية كما فى الخريطة المساحية، وتصمم مثل هذه الخرائط بنفس النظام الذي تعمل به الخرائط المساحة العادية او الطبوغرافية.

– مكونات الصور الجوية وعناصر تحليلها :

Aerial Photographs Components and Elements

من أهم الظواهر التي يمكن ملاحظتها على الصورة الجوية والتي ينتج عنها الاحساس بالرؤية المجسمة عند الدراسة الاستريوسكوبية لازواج الصور الجوية هي الاختلافات فى درجات اللون الرمادي Gray tone difference والتى تتراوح فيما بين اللون الابيض النقي الى اللون الاسود وفى حالة الصور الملونة تتكون الصورة الجوية من درجات مختلفة من الالوان حسب حقيقة الوان سطح الارض.

والخاصية الثانية فى مكونات الصورة الجوية الاختلافات المتوازية Paraller differences والمقصود بها اختلاف مناسيب النقط المختلفة على سطح الارض بالنسبة للمستوي القاعدي.

وتبني دراسة تحليل الصور الجوية على هاتين الخاصيتين ويمكن رؤية المعالم عليها بصورة مجسمة تحت الاستريوسكوب عند دراسة ازواج الصور الجوية.

بعض النقاط والخصائص التي يجب دراستها على الصورة الجوية لتمييز المظاهر التي تحتويها :

1- **الحجم** Size :

وهو من احد خواص الصورة التي يجب دراستها وملاحظتها لدراسة الاجسام او المظاهر الموجودة على الصورة.

2- **الشكل** Shape :

والمقصود به أشكال الاجسام التي يمكن ملاحظتها على الصورة ويجب الاخذ فى الاعتبار أن الاشكال الموجودة على الصورة تختلف عما هو موجود فى الطبيعة لذلك يجب الالمام ودراسة الاشكال الجيومورفولوجية الموجودة فى الطبيعة لكي يسهل دراستها على الصورة الجوية.

3- **الظلال** Shadow :

حيث تظهر ظلال للاجسام الموجودة على الطبيعة أثناء عملية التصوير وقد تفيد فى تمييز هذه الاجسام.

4- **درجات اللون الرمادي وتغيراته** Gray tone and gray tone changes

يؤثر شكل سطح الارض على كمية الضوء المنعكسة منها وبالتالي على درجة اللون الرمادي على الصورة الجوية، فاستواء سطح الارض فى الطرق يعطي انعكاس كبير الضوء مما يؤدى الى ظهورها باللون الابيض رغم أنها فى الطبيعة تقرب من الاسود، والمسطحات المائية تظهر على الصورة بالوان متدرجة من الابيض الى الاسود، وذلك حسب مقدار زاوية سقوط أشعة الشمس وبالتالي مقدار الضوء المنعكس من المسطح المائي.

كذلك نلاحظ تدرج فى اللون بدرجة معينة الى اخري، وهذا له أهمية فى تفسير الصور الجوية وقد يحدث التغير المفاجيء فى اللون وهذا ايضا يدل على تغير سريع فى المظاهر على سطح الارض.

5- **النظام** Pattern :

ويقصد به نظام ترتيب الاجسام الموجود على الطبيعة مثل وجود الاشجار فى صفوف

منتظمة كما فى مزارع الموالح وقد توجد الاشجار فى تجمعات غير منتظمة مثل مناطق الغابات كذلك وجود المباني بطريقة منظمة هذا كله يمكن تمييزه من خلال دراسة الصور الجوية.

6- القوام Texture :

والمقصود به الكثافة التي تظهر بها الاجسام الموجودة على الطبيعة وهذا مرتبط بمقياس التصوير.

7- التبقع Mottling :

ويقصد به وجود مناطق متدرجة من اللون على الصورة الجوية قد تكون أفتح أو أعمق من السطح الاساسي للصورة وهذا مرتبط بكمية الضوء المنعكسة وتوزيع الاجسام الموجود على الطبيعة بصورة غير منتظمة.

ويجب الاخذ فى الاعتبار عند دراسة الصور الجوية ملاحظة محتويات الصورة من خلال الخصائص السابقة معا.

سؤال :

- ماهي أنواع الصور الجوية وما أفضلها فى دراسة الاراضي ؟

يوجد الانواع الاتية :

1- صور عمودية وهي الاكثر أستعمالا فى الدراسة الاستريوسكوبيه ويفضل استخدامها لاجراء عمل حصر للاراضي.

2- صور مائلة.

كما يوجد نوع أخر من الصور الجوية المجمعة ومنها نوعين :

صور جوية مجمعه غير معدلة - صور جوية مجمعة معدلة.

بالاضافة الى هذه الانواع يوجد نوع اخر يسمي بالخرائط المصورة.

- أكمل : من أهم الظواهر التي يمكن ملاحظتها على الصورة الجوية والتي ينتج عنها الحساس بالرؤيا المجسمة .....، .....

- الإجابة : الاختلافات فى درجات اللون الرمادي، الاختلافات المتوازية (أي اختلاف مناسيب النقط المختلفة على سطح الارض بالنسبة للمستوي القاعدي).

عناصر تحليل الصور الجوية فى مجال حصر الاراضي : Elements

تعريف العنصر Element

المقصود بالعنصر هي الظواهر التي لها علاقة مباشرة بخواص سطح الارض وتدل اختلافاتها على اختلاف فى ظروف تكوين سطح الارض، كما يكون تتابعها مرتبط باختلافات مظاهر سطح الارض.

أنواع عناصر تحليل الصور الجوية :

تقسم عناصر تحليل الصور الجوية الى ثلاثة مجموعات هي :

أ- عناصر أولية Basic elements :

وهي العناصر التي يمكن مشاهدتها مباشرة على الصورة الجوية مثل :

1- الاختلافات فى سطح الارض والتي توصف على صورة التضاريس والميل Relief and slopes

2- النباتات النامية طبيعيا Natural vegetation

3- المحاصيل الزراعية Crops

4- سطح التربة Soil Surface

5- الصخور Rocks

6- الماء ، الثلج ، الجليد Water, ice and snow

7- الانشاءات العمرانية Human construction

8- الحيوانات Animals

ب- عناصر مركبة Compound elements

وهي العناصر التي يمكن مشاهدتها على الصور الجوية من خلال دراسة عنصرين او اكثر من العناصر الاولية مثل :

1- طرق الصرف والمصارف والزواريق Drinage way,gullies and ditches

2- نظام الصرف Drainage pattern

3- طريقة استخدام الارض Land use

4- الفوالق والروابط الجيولوجية Faults and joints

5- مباني الحيوانات Animal constructions

ج- عناصر مستنتجة Inferred elements

وهي عناصر لاتري على الصورة الجوية ولكن من خلال دراسة العناصر الاولية والمركبة يمكن أستنتاجها والتعرف عليها مثل :

1- حالة الصرف Drainage condition

2- مادة أصل الارض Parent rock or parent material

3- عمق التربة Soil depth

4- حالة النحات Erosion condition

2-10 :دراسة الصور الجوية وتحليلها Aerial Photo-analysis

تحتاج عملية تحليل ودراسة الصور الجوية الى المران والخبرة والالمام ببعض العلوم الاساسية مثل الجيومورفولوجي Geomorphology والجيولوجي Geology وعلم التصوير Photogrammetry والاراضي Soils والزراعة Agriculture وغيرها من العلوم التي تخدم تحليل الصور الجوية بغرض حصر الاراضي.

ولابد للقائم بعملية تحليل وتفسير الصور الجوية ان يكون له خلفية من المعلومات العامة والتخصصية فى مجال تخصصه وان يكون ملماً ببعض المعلومات عن المنطقة التي يقوم بدراستها حتي يستطيع وضع تفسير سليم للحصول على خرائط سليمة للمنطقة المدروسة.

وتمر دراسة الصور الجوية وتفسيرها بعدة خطوات نوضحها فى الاتي :

1- ملاحظة ملامح الصور والتعرف عليها Recognitions & Identification

أول خطوة فى عملية تحليل الصور الجوية وفيها تؤخذ فكرة عامة عن ملامح الصور ومكوناتها والتعرف عليها بقدر الامكان خصوصا بالنسبة للملامح سهلة التمييز مثل أشكال التلال والكثبان الرملية والوديان والمجاري المائية ومحاولة الربط بينها فى الصور الجوية.

2- تحليل أزواج الصور Photo pairs analysis

وهذه الخطوة هي تعميق للخطوة الاولي ومكملة لها حيث يتم فى هذه الخطوة الربط بين الاشكال المتعارف عليها عن طريق الرؤية المجسمة لازواج الصور الجوية ومحاولة معرفة تفاصيل اكثر من الملامح المختلفة وتحديد العلاقات المتداخلة بينها والحدود المحتملة بين مجموعة من المظاهر واخري.

3- الاستنتاج Aerial photo deduction

وفى هذه الخطوة يتم الربط بين الملاحظات الدقيقة لملامح الصورة الجوية والمعلومات الاخري عن المنطقة والماخوذة من المصادر الاخري، وذلك للحصول على بعض المعلومات التي لايمكن معرفتها مباشرة من الصور الجوية ولكن لابد من تدعيم الاستنتاج بالدراسات الحقلية والمعملية حتي يمكن الاعتماد عليها.

4- تقسيم الصور الى عناصرها Classification

فى هذه الخطوة يتم تقسيم المنطقة المدروسة بناء على التشابه والاختلاف فيما بين العناصر المختلفة المدروسة ويتم ذلك باستعمال أقلام شمع خاصة لتحديد المساحات المتشابهة على الصور وتعطي رموز لها لتمييز هذه الوحدات المتشابهة والرموز المستعملة

يكون لها علاقة بملامح سطح الارض وتدون فى فهرس خاص يسمي بالدليل Legend.

وبعد الانتهاء من تقسيم العناصر وتمييز المساحات برموز يتم نقل نتائج التفسير على ورق الكلك ونحصل على خريطة تفسيرية للصور الجوية مقرونة بدليل الخريطة. ويعقب ذلك اجراء دراسة الصور الجوية ومن واقع دراسة الصور الجوية والدراسة الحقلية يمكن عمل تصنيف وتقسيم سليم للاراضي.

11-2 : أستخدام نتائج تفسير الصور الجوية فى الدراسات الحقلية بغرض حصر الاراضي :

بعد أعداد خريطة تفسير الصور الجوية وكتابة وحدات الخريطة يتم توضيح الطرق الرئيسية وأسماء المدن وذلك بالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية والمساحية وفى المناطق الصحراوية توضع المدقات لتسهيل عملية الدراسة وتوقيع اماكن حفر القطاعات الارضية بحيث تكون أقرب مايمكن من المدقات أو الطرق الموجودة.

ومن واقع خريطة تفسير الصور الجوية وتحليل العناصر يتم تحديد مساحات صغيرة منتظمة الشكل تمثل أقل مساحة وتشمل معظم الاختلافات للعناصر الفيزيوجرافية وتحدد القطاعات لتمثل معظم هذه الاختلافات كذلك يحدد اماكن لعمل الجسات الارضية للتأكد من دقة الحدود للوحدات الارضية.

وتتم الدراسة الحقلية بالاستعانة بالخريطة التفسيرية للصور الجوية الموضح عليها أماكن الدراسة كذلك الخرائط الطبوغرافية والمساحية ويتم عمل القطاعات الارضية ودراستها تفصيليا مع جمع عينات للتحليلات المعملية وعمل جسات أرضية للتأكد من الحدود للوحدات الارضية.

واذا كان هناك اختلاف للحدود بين وحدات الاراضي عما هو مبين على الخريطة التفسيرية فيجب تعديله ليطابق ماهو موجود على الطبيعة. ومن نتائج الدراسة الحقلية والمعملية يمكن عمل حصر وتصنيف وأعداد تقسيم للاراضي وتوضيحها على الخريطة وبالتالي يتم الحصول على خريطة ارضية مرفقة بمفتاح للخريطة Legend يوضح أنواع الاراضي بالخريطة.

سؤال :

- ماهو العنصر المستخدم فى تحليل الصور الجوية وماهي أنواع العناصر ؟

العنصر يمثل المظاهر التي لها علاقة مباشرة بخواص سطح الارض وتدل أختلافاتها على أختلاف فى ظروف تكوين الارض، كما يكون تتابعها مرتبط بأختلافات مظاهر سطح الارض.

التطبيقات المختلفة للاستشعار عن البعد واستخدامها في الاغراض الزراعية

التطبيقات المختلفة للاستشعار عن البعد وإستخدامها فى الاغراض الزراعية

إعداد
دكتور حسن صالح سليمان
رئيس وحدة الإستشعار عن بعد
معهد بحوث الاراضي والمياه والبيئة

مقدمة :

الاستشعار عن البعد هو علم وفن الحصول على أشياء أو أماكن أو ظواهر من خلال تحليل نتائج يتم الحصول عليها بدون اتصال عضوي مع هذه الاشياء.

وتشتمل مصادر الاستشعار عن البعد على الصور الجوية بانواعها المختلفة (المائلة – الافقية والمأخوذة على ارتفاعات كبيرة وارتفاعات منخفضة من سطح الاشياء) وحول الاقمار الصناعية بانواعها المختلفة (متعددة الاطياف مثل الاقمار الصناعية الامريكية بانواعها المختلفة) . وفى عام 1972 اطلق أول قمر صناعي لدراسة الكرة الارضية وملاحظتها وكان ذلك ايذانا بميلاد علم جديد، هو علم الاستشعار عن بعد الذي اخذ يتطور بتطور علم الكمبيوتر . وتعدد أنواع الاقمار الصناعية، حتي أنشأت أخيرا درجاته العلمية المتخصصة مما يستدعي التعريف به قبل الحديث عنه.

وفيما يلي عرض لثلاثة تعريفات مختلفة لعلم الاستشعار عن بعد :

أ- يقصد بالاستشعار عن بعد مجموع العمليات التي تسمح بالحصول على معلومات عن شي ما على سطح الارض دون أن يكون هناك اتصال مباشر بينه وبين جهاز التقاط المعلومات.

ب- الاستشعار عن بعد هو ذلك العلم الذي يستخدم خواص الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من الاشياء الارضية أو من الجو أو مياه البحار والمحيطات فى تعرفها وتحمل اجهزة التقاط الموجات بواسطة الاقمار الصناعية الطائرات البالونات.

ج- من ناحية الدراسات الارضية يمكننا أن ننظر الى الاستشعار عن بعد على انه مجموعة الوسائل (طائرات ، أقمار ، اجهزة التقاط البيانات ، محطات الاستقبال، ومجموعة معالجة البيانات المستقبلية) التي تسمح بفهم العناصر المكونة للارض عن طريق خواصها الطيفية

وتنقسم طرق الاستشعار عن بعد تبعاً لوسائل حمل اجهزة الالتقاط الى نوعين هما:

* الاستشعار الفضائي، وفيه تحمل اجهزة الالتقاط على أسطح الاقمار الصناعية التي تطير على الارتفاعات عالية جدا. والنوع التالي هو الاستشعار الجوي، وفيه توضع اجهزة الالتقاط محمولة على الطائرات التي تطير على ارتفاعات منخفضة نسبيا.

ومن ناحية أخري يمكن تصنيف الاستشعار عن بعد طبقا لنوع البيانات المستقبلية الى :

1- الاستشعار الموجب، وتكون البيانات المستقبلية فيه عبارة عن انعكاسات طيفية حيث تقوم الاقمار الصناعية بارسال الموجات الكهرومغناطيسية الى سطح الارض لترتطم به وتنعكس فيستقبلها الرادار الذي يقوم بارسالها الى محطات الاستقبال الارضية.

2- استشعار السالب، وتكون البيانات المستقبلة فيه عبارة عن الانبعاث الطيفي من سطح الارض والاجسام التي عليها ويعرف مقدار هذه الانعكاسات او الانبعاثات بالبيانات الرقمية. ولادراك المقصود بالبيانات الرقمية الخاصة بالاقمار الصناعية نتخيل أن الصور تتكون من كم هائل من النقاط الاساسية بكسل كل منها مثل مساحة ارضية مختلفة من قمر لاخر (فهي 57م * 80م) فى الجيل الاول للاقمار الصناعية الامريكية، ثم تطورت واصبحت (30م * 30م) وتسمي تي ام ، 10* 10م أو 20 * 20م فى حالة القمر الفرنسيَ سبوت وهذه المساحة الارضية تصدر منها انبعاثات او انعكاسات كهرومغناطيسية تلتقطها اجهزة القمر التي ترسل متوسطاتها الى محطات الاستقبال الارضية. ويتوقف عدد هذه المتوسطات (البيانات الرقمية) لانه نقطة اساسية بكسل عدد القنوات (الاطوال الموجبة التي تستقبل عليها الانبعاثات او انعكاسات الطبيعية .

نبذة تاريخية عن الاقمار الصناعية :

فى عام 1971 أعدت ادارة الفضاء والطيران بالولايات المتحدة الامريكية (هيئة ناسا) برنامج تكنولوجيا الاقمار الصناعية لدراسة الموارد الارضية وسميت هذه الاقمار باسم لاندسات واوضحت الادارة الامريكية أن هذه الاقمار هي اداة للبحث عن أسلوب علمي تطبيقي الذي يهدف الى رفع كفاءة ادارة استخدام المصادر الارضية، وقد اشارت الادارة الامريكية فى برنامجها، الى أن مهمة هذه الاقمار تتلخص فى الامداد ببيانات طيفية متعددة ذات طبيعة تكرارية وقوة ايضاحية عالية.

وبالفعل اطلقت الولايات المتحدة الامريكية مجموعة من الاقمار الصناعية فى 22 يوليه 1972 حيث اطلقت هيئة الناسا أول قمر صناعي لملاحظة الكرة الارضية ودراستها وعرف هذا القمر بلاندسات (1) وكان ارتفاع طيرانه 920 كم وهو يقوم بتغطية سطح الكرة الارضية كل 18 يوم عن طريق الطيران في مسارات مائلة.

وفى 22 يناير 1975 اطلق القمر الثاني لاندسات (2) وهو يشبه القمر الاول فى مواصفاته ومع وجود هذين القمرين اصبح من الممكن الحصول على بيانات لمساحة مامن الكرة الارضية كل 9 أيام ونتيجة لعجز القمر الصناعي الاول عن أداء مهامه فقد قامت الهيئة باطلاق القمر الثالث فى مارس 1978 الذي مثل ختام الجيل الاول من الاقمار الصناعية الامريكية التي تعرف بياناتها بأنها عبارة عن انبعاثات طيفية ذات اطوال موجبة متعددة. بعد ذلك أتجهت الولايات المتحدة الى اطلاق الجيل الثاني من الاقمار (لاندسات 4، 5)، حيث تم اطلاق لاندسات 4 فى 16 يوليه 1982 ولاندسات (5) أول مارس 1984 ويتميز هذا الجيل بارتفاع الدقة الفضائية التي يقصد بها صغر مساحة النقطة الاساسية بكسل، ومن ثم تعدد القياسات المأخوذة لمساحة ما من الارض. وتحتوي هذه الاقمار على نوعين من اجهزة الاحساس الاولي، منها هو يشبه فى خصائصه الجيل الاول ولكن الوحدة الارضية 30م * 30م أما جهاز الاحساس الثاني فهو يحتوي على قناة حرارية يعطي 120م * 120م والذي يرجع اليه الفضل فى ارتفاع الدقة الفضائية للجيل الثاني من اللاندسات الامريكية.

ومن ناحية اخري، قامت الادارة القومية للمحيطات والجو بالولايات المتحدة الامريكية باطلاق مجموعة اخري من الاقمار الصناعية التي تعرف باسم نوها وذلك بغرض دراسة أو

وملاحظة الظواهر الجوية والحرارية لاسطح المحيطات واطلق الاول من هذه السلسلة فى 1960 ومبلغ ارتفاع طيران الجيل الاول من هذه الاقمار حوالي 1500 كم فوق سطح الكرة الارضية. اما الجيل الثاني نوها 6 ونوها 8 فيتميز بانخفاض ارتفاع طيرانه 834كم وفى عام 1978 انضم الي هذا الجيل القمر (نروس ن).

بعد ذلك اطلقت الولايات المتحدة الامريكية القمر نيوبس 7 للحصول علي معلومات تتعلق بالمحيطات والبحار والجو حيث حددت مجالات معلوماته بمايلي :

– الوانه المحيطات والمواد العالقة بالمياه المالحة.
– توزيع الثلوج بالبحار والمحيطات وتكوين الغلاف الجوي.
– ميزان الطاقة الخاصة لسطح الارض.

وبطبيعة الحال حاولت الدول الاوروبية ملاحقة التطور الامريكي والسوفيتي، فقامت فرنسا بمعاونة من بلجيكا وبعض الدول الاوروبية الاخرى باطلاق أول قمر صناعي فرنسي ملاحظة الارض ودراستها وذلك عام 1986 وعرف باسم سبوت.

وقد أشار برنامج القمر الفرنسي، الى أن ادارة المصادر الطبيعية للبلاد تتطلب نظام لجمع المعلومات يتمثل فى القمر الذي يتيح الاتي :

اجراء حصر مستمر للمصادر الطبيعية من هواء وماء وسطح التربة.
لاحظة هذه البيئات وتطور كل منها.
ؤ بالتطور المنتظر حدوثه وتقديره فى كل من هذه البيئات.
ل أنشطة اقتصادية معينة مثل ادارة نظم الري والصرف والاستغلال

خ القمر الصناعي الفرنسي، فيمكننا ان نشير الى النقاط التالية :

بدأت فرنسا فى التفكير فى انتاج قمر صناعي لملاحظة الارض
جموعة تطوير الاستشعار عن بعد التي تتكون من :
لدراسات الفضائية.

2- المعهد القومي للجغرافيا.

وفى عام 1973 انضم الى هذه المجموعة كل من فى مكتب البحوث الجيولوجية والمعدنية ومعهد البترول الفرنسي.

وفى عام 1974 تقدم ميشيل كورنيه بمشرع أول قمر صناعي لملاحظة الارض ودراستها سبوت، وكانت المحاور الاساسية للمشروع هي :

أ- عمل نظام متعدد المهام قادر على حمل الاجهزة التي تساعد على دراسة كل من الارض والمحيطات.

ب- تزويد هذا النظام بجهاز عالي الدقة او ذي ايضاح عال (نقصد بذلك صغر ابعاد النقطة الاساسية بكسل) للملاحظة والدراسة وذلك فى المجال المرئي والقريب من الاشعة تحت الحمراء.

وفى عام 1977 وافقت الحكومة الفرنسية على المشروع وتم بالفعل اطلاق القمر الفرنسي فى سنة 1986 من مدينة تولوز بفرنسا وذلك على متن الصاروخ الاوربي أريان وتتلخص الخواص الاساسية للقمر الفرنسي فى أنه :

أ- يطير ارتفاع 822 كم من سطح الكرة الارضية.

ب- تستغرق 26 يوما لالتقاط وارسال بيانات لاجمالي مساحة سطح الكرة الارضية.

من سياق الكلام يتضح أن هناك مصدرين لمعلومات الاقمار الصناعية هما :

1- بيانات الاقمار الصناعية الامريكية والحديث عن الاقمار الصناعية الامريكية يذكرنا بأن هناك جيلين من أقمار اللاندسات.

الجيل الاول يعطي بيانات ملتي اسبكترال اسكانر، والجيل الثاني يعطي بيانات تيسماتيك مساير. ولكل نوع من هذه البيانات بناؤه الخاص الذي يختلف عن الاخر حيث يمثل المنظر للجيل الاول 185 * 178 وأصغر وحدة أرضية بكسل 57 * 80، أما المنظر للجيل الثاني يمثل مساحة 180 * 180 واصغر وحدة ارضية قبل التصحيح 30* 30م وبعد التصحيح 5.28 * 5.28 م.

2- بيانات القمر الصناعي الفرنسي .

يعطي كل منظر أو صورة رأسي مساحة 60 * 60 كم أما المناظر المائلة فيغطي كل منها مساحة 60 * 80 كم ولكل من المناظر الرأسية والمائلة نوعان من البيانات بيانات مسجلة خلال طول بوصي واحد ويعطي صورة ابيض واسود واصغر وحدة ارضية فى هذ النوع 10 * 10م وبيانات مسجلة خلال اطوال موجبة متعددة لثلاث نتؤات وهي ملونة ويمكن من هذين النوعين الحصول على صور او افلام.

أهمية الاستشعار عن بعد فى المجالات الزراعية :

هنا تترك أهمية استخدام هذه التقنيات الحديثة فى مجالات الزراعة فيمايلي :

1- استخدام تطبيقات تكنولوجيا الاستشعار عن البعد فى استخدامات الارض تخدم تكنولوجيا الاستشعار كثير من الافرع المختلفة لعلوم الارض نظرا لما أحدثته هذه التكنولوجيا من طفرة كبيرة فى استخدام البيانات المسجلة والملتقطة باجهزة الاستشعار المتقدمة ذات الحساسية العالية والموجودة بالاقمار الصناعية، وذلك عن طريق معالجة هذه البيانات الكرونيا بطرق مختلفة.

ولقد كان لوحدة الاستشعار عن البعد بمعهد الاراضي والمياه والبيئة البعد الطولي فى هذ المجال لدراسة استخدامات الاراضي عن طريق معلومات الاقمار الصناعية وكان لها الاثر الكبير لصانعي القرار لاضافة اراض جديدة أو حسابها الى الرقعة الزراعية، واكبر مثل على ذلك مشروع جنوب الوادي توشكي حيث أستغرقت دراسة هذا المشروع ثلاثة أشهر فقط ولو كان هذا العمل بالطرق التقليدية القديمة لاستغرق هذا العمل سنوات وسنوات.

2- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى الاحصاء الزراعي حيث لعب الاستشعار عن البعد دورا هاما فى تحديد المساحات المزروعة وذلك باستخدام معلومات الاقمار الصناعية المتعددة المصدر. ولقد قامت الوحدة بمعهد بحوث الاراضي والمياه والبيئة بحساب المحاصيل وخاصة بالنسبة للمحاصيل الاستراتيجية مثل القطن والارز كمحصول صيفي وبالنسبة للقمح كمحصول شتوي، وذلك لما لها من أهمية كبري فى وضع السياسة السمادية والتسعيرية وحساب الاحتياجات

المائية.

3- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى تتبع الملوحة : نعلم جميعا ان حدنا من الشمال البحر الابيض المتوسط ومن الشرق البحر الاحمر وقناة السويس وكل له تأثيره الضار على الرقعة الزراعية، وقد امكن باستخدام معلومات الاقمار الصناعية دراسة هذه المشكلة لتجنب الاثار الضارة الناتجة عن عملية ارتفاع تركيز الاملاح وايضا يوجد بجمهورية مصر العربية كثير من البحيرات مثل بحيرة المترلة البرلس وادكو ومريوط وبحيرة قارون بالفيوم وجميعها لها بعض التأثيرات الضارة على الاراضي المجاورة وأمكن عن طريق استخدام التقنيات الحديثة تتبع الملوحة وتأثيرها على الاراضي المجاورة وذلك باستخدام تطبيقات الاستشعار عن البعد.

4- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى الزحف العمراني على الاراضي الزراعية: نظرا للزيادة السريعة فى عدد السكان وان هناك اعتداء على الاراضي الزراعية الخصبة بسبب البناء عليها، فلقد أمكن استخدام معلومات الاقمار الصناعية تحديد الزحف العمراني على الاراضي الزراعية الخصبة وعمل خرائط يمكن منها حساب المساحة بالفدان، وكان نتيجة لهذا العمل المستمر أن قامت الدولة بسن القوانين الصارمة بمنع البناء على الاراضي الزراعية الخصبة والاتجاه الى المناطق الصحراوية كما حدث في مدينة 6 أكتوبر والعاشر من رمضان ومدينة السادات وغيرها من المدن الجديدة لحل مشكلة السكان.

ولدى المعهد الان مشروع كبير لتحديد الزحف العمراني باستخدام صور الاقمار الصناعية بعد عام 1985 لتحديد ما الذي إستجد بعد صدور القوانين، ولقد درس بالفعل منطقتين احداهما فى الشمال فى مركز الزقازيق بمحافظة الشرقية والاخري، فى الجنوب فى مركز اسوان بمحافظة أسوان وانتاج خرائط توضح مدى الزحف العمراني بعد عام 1985، ولقد وافقت الوزارة مع المعهد الجغرافي الفرنسي لمد هذا العمل فى مناطق كبيرة على مستوي الجمهورية.

5- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى تآكل الشواطىء نتيجة لثقب الاوزون : أدى ذلك الى أرتفاع درجة الحرارة مما تسبب فى اذابة الجليد فى القطب الشمالي

الذي أدي بدوره الى ارتفاع منسوب المياه فى البحر الابيض المتوسط مما أدى الى تآكل اجزاء كبيرة من الدلتا ولقد أمكن باستخدام معلومات الاقمار الصناعية دراسة أثر الخطير وحساب المناطق التى تآكلت بالفدان وخصوصا فى منطقتي رشيد ودمياط وعلى باقي الشاطيء مابين رشيد ودمياط ويبلغ طوله اكثر من 125 كم ولقد قامت الدولة مشكوره بعمل حماية لهذه الشواطيء منعا لتآكل الاراضي الزراعية.

6- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى دراسة الكوارث الطبيعية : حدث فى عام 1994 وبالتحديد فى شهر نوفمبر سيول غزيرة مما أدى الى تدمير بعض الطرق والسكك الحديدية وبعض القري ونتيجة للبرق والرعد مما أدى الى اشعال النار فى مخزن البترول بقرية درنكة باسيوط ولقد تم استخدام معلومات الاقمار الصناعية التي أمكن الحصول عليها قبل السيول بيوم واحد ويوم السيول وعن طريق هذه المعلومات أمكن تحديد جميع مخرات السيول على جانبي الوادي والدلتا التي توجد فى الصحراء الشرقية والغربية وعمل أطلس يوضح هذه السيول ولقد أرسل أحد هذه الاطالس الى وزارة الاشغال والموارد المائية حتي تقوم بدورها فى منع المواطنون من البناء أمام مخرات السيول وبناء السدود للاحتفاظ بالمياه واستغلالها فى زراعة اراضي جديدة تضاف الى الرقعة الزراعية القديمة حتي يزيد الانتاج ويعم الرخاء.

7- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى تحديد زحف الرمال على الاراضي الزراعية. كما نعلم جميعا ان المساحة المزروعة بمصر حوالي 5.3٪ وحوالي 94.7٪ أراضي صحراوية يتخللها غرود رملية كثيرة، هذه الرمال المتحركة لها أثر ضار على الاراضي الزراعية ولقد أمكن باستخدام معلومات الاقمار الصناعية تحديد زحف الرمال والتنبيه على المزارعين بعمل مصدات لهذا الزحف حتي يتجنبوا الاثار الضارة التي تؤدى الى تصحر أراضيهم.

8- تطبيقات الاستشعار عن البعد فى دراسة وتحديد المساحات الجديدة فى تواريخ متعددة وحساب كميات الاراضي التى استصلحت واضافتها الى الاراضي الزراعية القديمة ، حيث تم هذا العمل باستخدام معلومات الاقمار الصناعية فى

تواريخ مختلفة بدأت باستخدام معلومات أقمار صناعية عام 1986 حتي عام 1997.

مما سبق نجد أن الاستشعار عن البعد كان له الاثر الطيب فى خدمة الزراعة والاغراض الزراعية الاخري، ويعتبر وسيلة سريعة للدراسة ولاتحتاج الى وقت كبير ولاتحتاج الى جهد كما كان تحدث فى الطرق القديمة.

الاستشعار من البعد

الاستشعار من البعد

إعداد
الدكتورة زينب وشاحي
كلية الهندسة – جامعة القاهرة

مقدمة :

يبحث علم الفوتوجرامتري فى كيفية استخدام الصور للحصول على المعلومات والبيانات خاصة القياسات اللازمة لرسم الخرائط . وتتنوع هذه المعلومات تبعا لنوعية الصور والغرض من إستخدامها (صور جوية – أرضية – أشعة X – موجات صوتية – صور تليفزيونية) . وأسلوب إنتاجها ودقتها .

من أهم الاساليب التكنولوجية الحديثة هي إستغلال ظاهرة الاستشعار من البعد لتصوير المناطق المراد دراستها بواسطة الاقمار الصناعية التي تدور حول الكرة الارضية فى مدارات ثابتة . تقوم هذه الاقمار بارسال نطاق محدد من الاشعة (ضوئية – حرارية – رادار) ، ثم استقبالها وتحويلها الى موجات كهرومغناطيسية يمكن التعامل معها بواسطة الـ (digital computer data) أو عرضها على شاشة تليفزيونية أو الحصول منها على صور محمضة على أفلام أو مطبوعة، تمثل جميعها صورة للمنطقة التي تم تصويرها بالقمر الصناعي والتي يمكن منها استخلاص كم كبير من المعلومات.

تعريف :

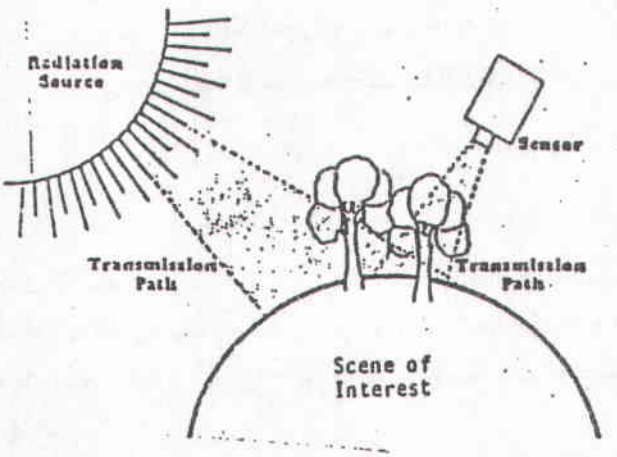
الاستشعار من البعد هو التعرف على إحدى الصفات الفيزيقية والطبيعية للجسم دون لمسه. مثلا صفة الحرارة فى جسم ما يمكن إستشعارها من بعد عن طريق :

– النظر بالعين (درجة الاحمرار والانصهار ، تصاعد أبخرة ...).

– الاحساس بالجلد لو أقتربنا من الجسم نشعر بالحرارة، وبالتالي نتعرف على احدي خواصه دون لمسه.

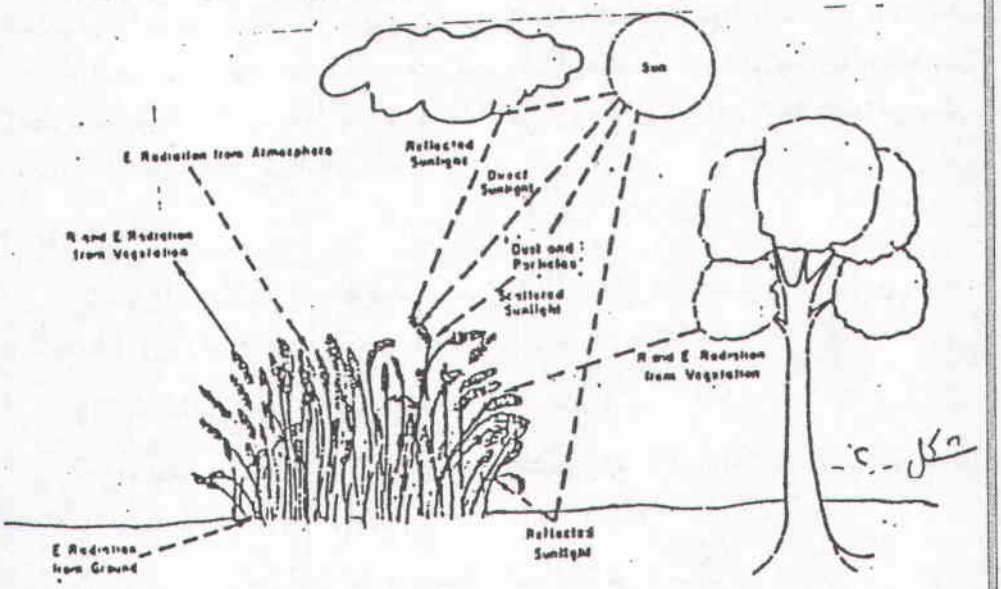
كذلك التصوير وتعتبر الكاميرا من وسائل الاستشعار من البعد..

COMPONENTS OF A REMOTE SENSING SYSTEM



شكل (أ)

RADIATION SOURCES (CONTINUED)



شكل -ج-

REFLECTED (R) AND EMITTED (E) RADIATION ENERGY EXCHANGE IN A NATURAL ENVIRONMENT

مكوناته :

هو عبارة عن علاقة بين أربعة أشياء (شكل 1) وهي :

أ) مصدر الطاقة : Radiation Source

هو مصدر حراري يبعث بالطاقة عن طريق الاشعاع فيكون بمثابة مركز لارسال Electro magenetic Radiation الموجات والاشعة الحرارية وهو نوعان : (شكل 2)

- مصدر رئيسي : هو الذي ينتج الطاقة ويرسلها مثل الشمس.
- مصدر ثانوي : هو الذي يقوم بتوليد الحرارة نتيجة للانعكاس مثل المرآة :

وتعتبر الشمس المصدر الرئيسي للطاقة فى الكون إذ ترسل الطيف الكهرومغناطيسي Electro magenetic spectrum الذي يمكن تقسيمه الى ثلاثة أقسام بالنسبة للعين البشرية (شكل 3 ، 4).

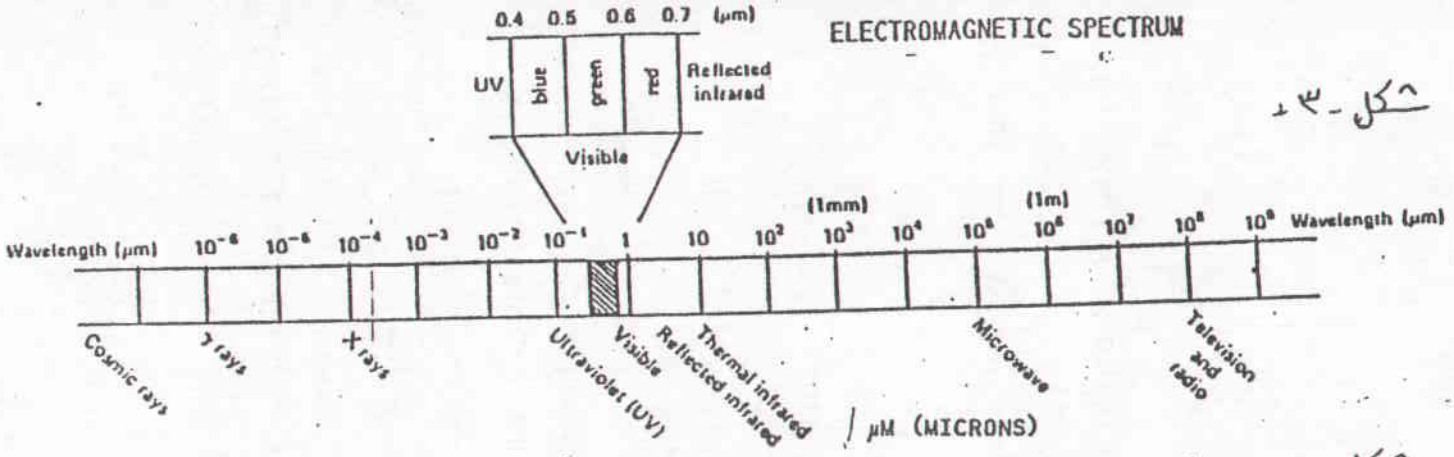
- الاشعة المرئية : Visible

وهي الاشعة التي يتراوح الطول الموجي لها بين ميكرون 0.4 – 0.7 =

B (0.4) ، G (0.5) ، R (0.6)

- الاشعة غير المرئية : Invisible وهي قسمان :

- 0.4 مثل cosmic, ultraviolet وهذه الاشعة تسبب الكثير من الامراض لذلك فمجال الابحاث فيها قليل.
- 0.7 هذه الاشعة سليمة مثل Inffa Red (IR), Radar, Radio,TV



شكل - ٣ :

شكل - ٣٠٤ :

Reflected	Ultraviolet (UV)	0.1 - 0.4
	Visible (VIS)	0.4 - 0.7
	Near Infrared (NIR)	0.7 - 1.3
	Short Wave Infrared (SWIR)	1.5 - 2.5
Emitted	Mid Infrared (THIR)	3.0 - 5.0
	Far Infrared	8.0 - 14.0
	Microwave	1,000 - 80,000

ب) وسط مرور الطاقة :

وهو الغلاف الجوي الذي يمر من خلاله الموجات فيمتص جزء كبير منها خلال أغلفة الغاز حول الارض وهي غالبية و ويمرر بعضها وهي االشعة المرئية وجزء من الـ IR

ج) الهدف :Target

وهو الارض وماعليها من معالم Terrain Features (ماء – نبات – تربة – مباني .. فتتمثل هذه الموجات وتتفاعل معها بثلاث طرق :

إما إمتصاص أو إنعكاس أو تشتيت.

وهذا يتوقف على طبيعة الجسم الذي تصطدم به الموجات وخصائصه وطريقة تفاعله مع هذه الموجات (شكل 5).

ومن العوامل المؤثرة على نسبة الاشعة المنعكسة :

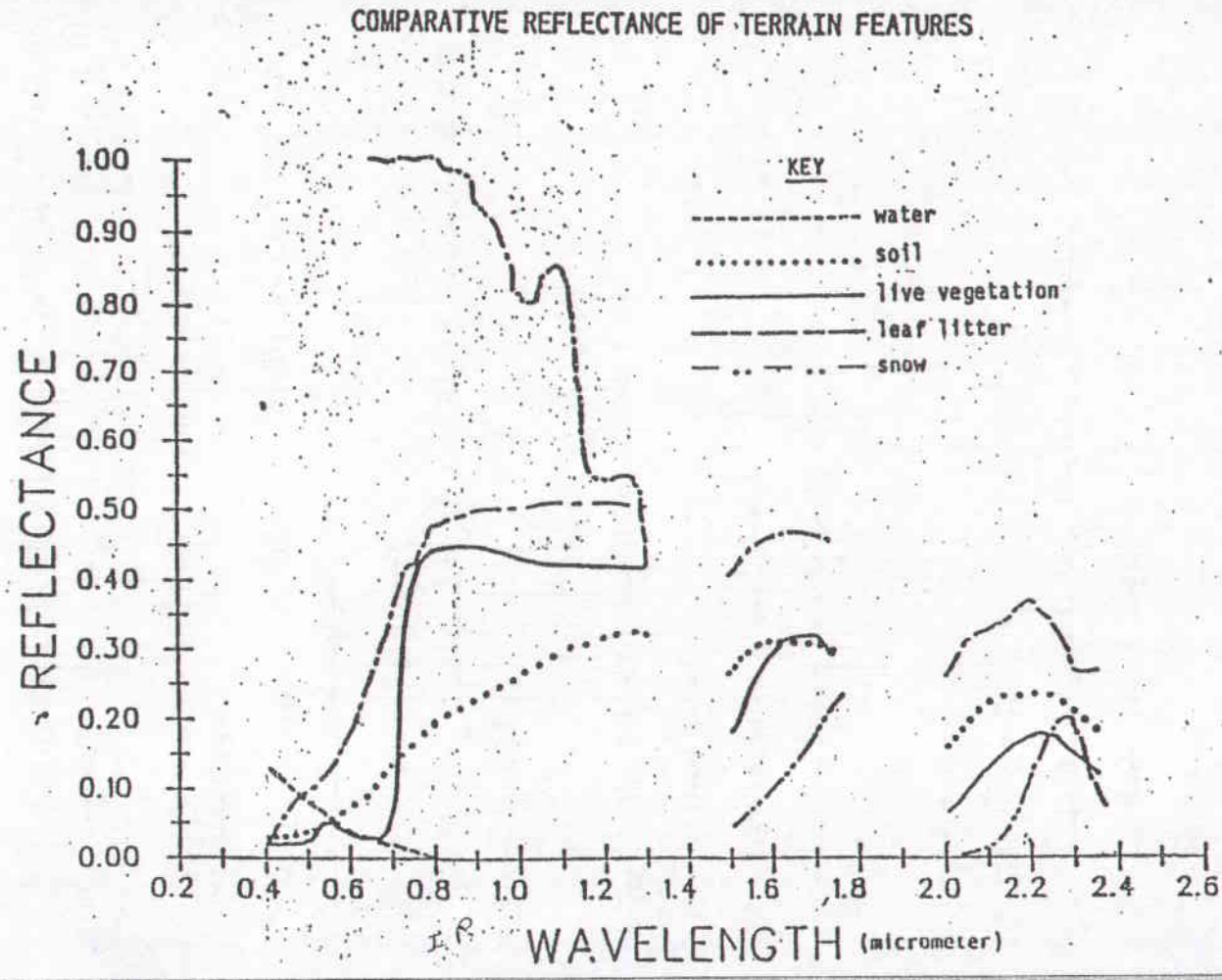
- كمية الاشعة الساقطة.
- زاوية السقوط (الوضع الهندسي للجسم).
- طبيعة الجسم وطبيعة سطحه العاكس.

– الماء :

يتوقف انعكاسه على :

- السطح الفاصل بين الغلاف الجوي والماء (أملس وبه تموجات).
- كمية الشوائب (حجمها ونسبتها).
- عمق الماء :

بخار الماء يمتص الاشعة الحرارية الـ Infrared وبالتالي كلما كانت طول الموجة كبيرة تقل الاشعة المنعكسة لذلك عند تصوير المسطحات المائية لايستعمل الـ .I.R


COMPARATIVE REFLECTANCE OF TERRAIN FEATURES
KEY
water
soil
live vegetation
leaf litter
snow
% REFLECTANCE
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
2.0
2.2
2.4
2.6
WAVELENGTH (micrometer)

شكل (٥)

- التربة :Soils and bed Rocks

العوامل المؤثرة على إنعكاسه هي :

- تركيب المادة الكيميائي.
- كمية المواد العضوية.
- نسبة الحديد.
- نوع السطح والتضاريس.
- كمية الرطوبة.

- النبات :

يتكون النبات من عنصرين : الورقة والجذع :

بالنسبة للورقة فهي مادة حية وأهم مافيها ناتج من مادة الكلوروفيل التي تتحكم فى كمية اللون الاخضر وتعتبر مثل الـ filter فتعطي الورقة نشاط حراري لذلك يستعمل معها الـ Infrared أما الجذع فاللون الاخضر غير متواجد ولكن نسبة الرطوبة العالية به هي التي تتحكم فى طول الموجات المستعملة.

- المباني :

أنعكاساتها مختلفة تبعاً لمادة إنشائها ويدخل فيها متغيرات متعددة .

- الجهاز Sensor

يقوم الـ Sensor باستقبال الاشعة المنعكسة من تفاعل الموجات بالهدف وتسجيلها لذلك لابد من إختيار الجهاز المناسب للصفة التي تريد قياسها والطول الموجي للاشعة المنعكسة.

وتنقسم الاجهزة الى نوعين رئيسيين :

- أجهزة سالبة Passive :

وهي التي تقوم باستقبال الاشعة المنعكسة فقط لذلك فهي تتعامل مع الاشعة التي اخترقت الغلاف الجوي دون إمتصاص وهي الاشعة المرئية والـ (.I.R)

ومن أهم هذه الاجهزة العين البشرية - الكاميرا) الـ Scanners الذي يسمح بتصوير مساحات شاسعة ، Radiometer وهو يقيس كمية الاشعة المرتدة من جسم ماعند تعرضه الى E.M.R.

- أجهزة نشطة موجبة Active

وهذه الاجهزة تقوم بتوليد الطاقة من جديد ثم استقبال الاشعة المنعكسة وهي تتعامل أساسا مع الاشعة التي أمتصت خلال الغلاف الجوي مثل الـ microwave, Radar ..

راديو .. (و)

(شكل 6) يبين نطاق استعمال كل نوع من الاجهزة تبعا للطول الموجي للاشعة المنعكسة،

ميكانيكية التصوير :

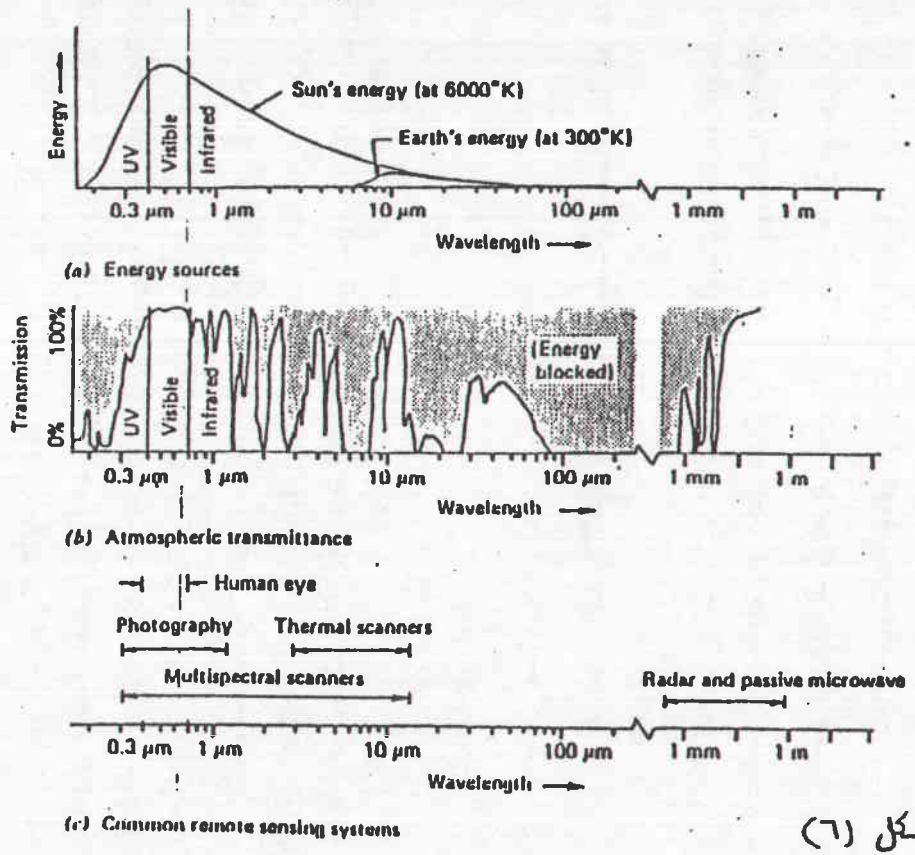
يتم تصوير الارض من أقمار صناعية تدور حول الارض فى مدارات محددة وهي مزودة باجهزة حساسة للالتقاط الاشعة المنعكسة ثم ارسالها الى محطات استقبال موزعة على الكرة الارضية.

قد تكون مدارات الاقمار حول الارض استوائية أو مدارية وهي تتراوح بين 30 - 30 + خط عرض) ومن ثم فنطاقها محدود. أما الاقمار القطبية فمداراتها تتحرك من القطب الشمالي للقطب الجنوبي ونتيجة لدوران الارض حول نفسها فيمكنها تغطية الارض كلها أثناء دورة كاملة.

وعلى سبيل المثال يبعد القمر Lindsat عن الارض بحوالي 920 كم(H) وتستمر الدورة حوالي 18 يوم ينتقل بعدها الى المدار التالي مع الاحتفاظ بنسبة 10٪ overlap بين كل مدارين متتالين.

كل صورة تغطي مساحة قدرها 2 L = 185 × 185 كم3.

RELATIONSHIPS OF ENERGY SOURCES, ATMOSPHERIC EFFECTS AND SENSORS



شكل (٦)

الصورة التليفزيونية :

ترسل الاقمار الصناعية بياناتها عن طريق الصور التليفزيونية حيث كل صورة مكونة من 7.500.000 pixels (3240 × 2340) كل pixel تغطي مساحة قدرها 79 × 79م2 = Lp ونتيجة للتداخل تصبح م 57 × 79 م

يتحول شدة لون كل شعاع منعكس الي شدة مغناطيسية ثم كهربية بواسطة اجهزة الكترونية متقدمة فتتحدد الكثافة الضوئية لكل pixel وبالتالي تتكون الصورة التليفزيونية فى نفس الوقت يمكن تسجيلها على شرائط كالفيديو أو تحويلها الى digitized image ، صورة رقمية) يمكن ادخالها للكمبيوتر والتعامل معها بكافة الوسائل.

كما يمكن طبع هذه الصور بالالوان الرئيسية .B,G.R أو False colors بواسطة المرشحات filters كما يتم صبغها بدرجات متفاوتة وعمل ازاحة للالوان وتطبيق عدة أساليب من تكنيك الطبع والتحميض لابراز الصفة المميزة والمراد دراستها واظهارها من الصورة.

مجالات استخدامه :

- تصوير مساحات كبيرة جدا فى وقت قصير.
- سرعة تفسير الصورة للتعرف على تضاريس المنطقة ومعالمها الاساسية مما يوفر الوقت والتكلفة.
- التعرف على : خصائص التربة - جيولوجيا الصخور اكتشاف المعادن وذلك بقياس صفات البيئة المختلفة باطوال موجبة متنوعة كما أن فصل الالوان يعطينا نوع هام من القراءات.
- فصل أنواع الاراضي المختلفة وتمييز الاراضي الزراعية عن الصحراوية عن السكنية .
- تحديد التغير ومتابعة التطور فى منطقة معينة كالاتساع العمراني . تاكل الشواطيء - اتساع الرقعة الزراعية او تقلصها.
- التعامل بنطاق واسع من الموجات المتنوعة يزيد من مجال استخدام الاستشعار من البعد لقياس والتعرف على نوعيات كبيرة من الصفات المتباينة للبيئة.
- رسم الخرائط المساحية لمناطق يصعب الوصول اليها من تقليل عمليات الـ Field للتحقيق.

مميزاته عن الفوتوجرامتري أو أعمال المساحة :

يستخدم الاستشعار من البعد فى الاعمال التي لاتتطلب دقة عالية بسبب الارتفاع الكبير:

1- مساحات شاسعة يمكن تغطيتها فى وقت قصير جدا .

2- Data – المعلومات يمكن استخلاصها دون الحاجة الى أعمال الحقل Field work يمكن تفسير صور لمناطق نائية ودون الوصول اليها .

3- تكرار التغطية لنفس المنطقة على فترات زمنية متتالية تساعد على مسايرة أو متابعة التغير الطارىء على المنطقة وحساب معدله لاعطاء دراسات متتابعة Sequence study

4- نتيجة للمعلومات الرقمية Digital وإستخدامات الـ computer يمكن التحكم فى هذه البيانات وتحليلها وإستخلاص كثير من المعلومات الاضافية.

5- وجود أنواع مختلفة من الاجهزة للمعلومة الواحدة من مصادر متعددة. يسمح بأكثر من طريقة للتعامل مع الاجهزة والحصول على البيانات.

ومن ذلك يمكن القول بأن التصوير الجوي يكون اجدي فى الاعمال التي تتطلب دقة عالية والاستشعار من البعد فى الاعمال التي تحتاج اكثر الى تصنيف نوعي فى وقت أقل وتنتجه جميع الابحاث الحالية لزيادة دقة صور الاقمار الصناعية لامكان انتاج الخرائط المساحية والكنتورية بالدقة المطلوبة.

إستخدام تقنيات الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد ومكافحة التصحر

إستخدام تقنيات الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية فى رصد ومكافحة التصحر

إعداد

دكتور عبدالله جاد عبدالله جاد

مقدمة :

تغطي الصحاري مساحة تصل الى حوالي 18٪ من سطح الكرة الارضية بالاضافة الى مايضيفه الامتداد السنوي للصحاري نتيجة الظروف الطبيعية وسوء استخدام البيئة. ويتسع مفهوم التصحر ليشمل أي عملية تؤدى الى انخفاض أو تدمير المقدرة الانتاجية للتربة، وبالتالي يشمل هذا المفهوم كل من عمليات الزحف العمراني على حساب الارض الزراعية وتملح التربة وارتفاع مستوي الماء الارضي والنحر بالرياح والنحر بالمياه. وتعد ظاهرة التصحر من المشاكل الخطيرة التي تواجه الجنس البشري منذ القدم، فكما ذكر Olson ، 1985 أن العديد من الحضارات المزدهرة قد قضي عليها بالتصحر وتدهور التربة وقد أشار El-Baz ، 1982 الى اكتشاف قطع من قشر البيض Egg Shell بالصحراء الغربية بمصر يرجع عمرها الى أكثر من ثمانية الاف سنة.

أدت كارثة الجفاف التي المت بمنطقة الساحل الافريقي فى الفترة من 1968 الى 1973 الى تنشيط الدراسات الخاصة بتتبع التصحر وتدهور التربة فوجد أن 17.7٪ من سكان العالم يعيشون بالمناطق الجافة ويتأثرون تأثيرا مباشرا بمشاكل التصحر، وأن مايقارب 50 الف الى 70 الف كيلومتر مربع من الاراضي المنتجة تفقد كل عام بواسطة عمليات التصحر . وأوضح Dregne ، 1986 أن مخاطر التصحر تشمل العديد من مناطق الكرة الارضية حيث تشمل 30٪ من الاراضي الجافة بأسبانيا ، 27٪ من مساحة أمريكا الشمالية، 22٪ من مساحة أمريكا الجنوبية ، 20٪ من مساحة قارة آسيا، 18٪ من مساحة قارة أفريقيا ، 8٪ من مساحة أستراليا.

أكد كثير من العلماء والباحثين أهمية استخدام طرق الاستشعار من البعد فى

دراسات التصحر، وذلك لما أثبته استخدامها من كفاءة عالية فى تقدير الانشطة الطبيعية والبشرية التي أدت الى التصحر. وتختلف قيمة بيانات الاستشعار ذات الطبيعة المختلفة تبعا للدقة المطلوبة. فبإستخدام الصور الجوية والفضائية ذات المقياس الكبير وبتغطية استريوسكوبية يمكن قياس ظواهر معينة بدقة. أما بالصور ذات المقاييس الصغيرة، فان كثيرا من جوانب تدهور التربة لاتقدر بالاستنتاج، هذا بالاضافة الى ماتتصف به بيانات الاستشعار من البعد من مزايا التغطية الشاملة Synoptic View والتعدد الزمني لبيانات نفس المكان Multi-temporality والتي تسمح بتتبع الظروف المتغيرة.

ومن المعلوم أن 96٪ من مساحة مصر صحراء قاحلة وأن 4٪ فقط من مساحة أراضيها تعيش عليها هذه الكثافة السكانية التي قاربت 65 مليون نسمة مع احتياج مصر الى أن تكتفي ذاتيا فى انتاج غذائها، مما يحتم ضرورة خلق فرص عمالة منتجة جديدة بعيدا عن ارض الوادي والدلتا، حيث أدت زيادة الزحف العمراني الى فقد الكثير من اراضيها الزراعية الخصبة، كما أن زحف الرمال يعتبر من عوامل التصحر النشطة خاصة علي الحدود الغربية لوادي النيل والواحات المنتشرة بالصحراء الغربية وشمال شبه جزيرة سيناء (Abdel Hady et al., 1983 and Abdel Hady et al., 1992) . أما التصحر بواسطة ارتفاع مستوي الماء الارضي والتملح، فهو يواجه غالبية الاراضي المروية كنتيجة لسوء نظم الري والصرف المستخدمة. ايضا فان الاراضي الزراعية الموجودة شرق النيل تتعرض لمخاطر السيول التي أصابت العديد من المناطق فى السنوات الاخيرة.

تقدم هذه المحاضرة نتائج عدة دراسات اجريت بالهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء لتتبع وتحليل أربعة من عمليات التصحر باستخدام تكنولوجيا الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية. وتشمل هذه العمليات الزحف العمراني على الارض الزراعية، ارتفاع مستوي الماء الارضي وتملح التربة، النحر بالرياح والنحر بالمياه.

طرق الدراسة المستخدمة :

استخدمت فى هذه الدراسة الطرق المقترحة بواسطة منظمة الاغذية والزراعة وبرنامج الامم المتحدة للتنمية ومنظمة العلوم الاساسية FAO/UNDP and UNESCO, 1984 بشأن تقييم وتخريط التصحر والتي تشمل الابعاد الرئيسية لعدد

من عمليات التصحر، وقد استخدمت صور الاقمار الصناعية متعددة الاطياف من نوع TM and Mss لتتبع التغير الحادث فى مساحة المناطق العمرانية ومساحات الاراضي المتأثرة بالاملاح وفى تتبع وتوزيع مسارات الاودية الجافة التي تمثل مسارات السيول والمواد المفتتة المنجرفة بتأثير النحر بالمياه، وكذلك فى تتبع انتشار وحركة الكثبان الرملية. كما استخدمت الصور الجوية فى دراسة تفاصيل الاشكال الارضية المختلفة الدالة علي مختلف عمليات التصحر.

اجري التحليل المعملي لبعض عينات التربة للتعرف على ظروف التربة بالمناطق المتأثرة بعمليات التصحر. أستخدم نظام المعلومات الجغرافي (ARC-INFO) لتقييم أربعة من عمليات تدهور التربة (النحر بالمياه والنحر بالرياح والتملح والتدهور الطبيعي) لمنطقة شرق الدلتا. وقد صمم نظام المعلومات ليمكن من حساب الفقد فى التربة باستخدام المعادلة العامة Universal Soil Loss Equation - USLE لتقدير الفقد فى (D) نتيجة لعمليات التدهور المختلفة.

$$D,C,S,T,H$$

حيث C عامل المناخ ، T عامل الطبوغرافيا ، H النشاط البشري

النتائج والتوصيات :

أولا : تتبع وتحليل عمليات التصحر :

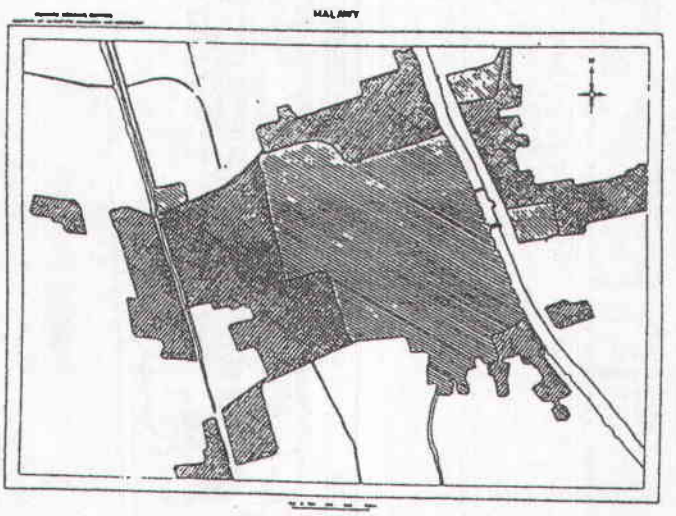
1- التوسع العمراني :

تمثل مواقع الدراسة المختارة ظروفاً بيئية متباينة، إذ تتضمن بعض المدن الكبيرة والصغيرة والقري كما أختيرت وسائل الاستشعار من البعد بناء على ظروف كل موقع ودرجة التوضيح المتيسرة (جدول رقم 1) فاستخدمت الصور الجوية والخرائط المساحية لدراسة المدن الصغيرة والقري بينما استخدمت صور القمر الصناعي الملتقطة فى سنوات 1978 و 1984.

تبين الاشكال (1 ، 2) أمثلة لمدى التوسع العمراني الذي حدث فى كل من مدينة ملوي (محافظة المنيا) وكفر المصيلحة (محافظة المنوفية) ويوضح جدول (1) أن معدل الزيادة فى التوسع العمراني فى المناطق المدروسة باستخدام الصور الجوية تتراوح بين 5.3 الى 30.84٪ سنويا الا أن معدل الزيادة كان واضحا فى المدن الصغيرة والقري حيث كان معدل الزيادة فى مدينة ملوي (76.13 فدان) يصل الى 30.84٪ وفى باسوس (14.09 فدان) كان 20.46٪ بينما وصل معدل زيادة المساحة العمرانية فى مدينة مغاغه (146 فدان) الى 5.3٪ فقط وكذلك الحال فى بني عامر (6.67 فدان) والباجور (5.19 فدان) اذ بلغت الزيادة فى الرقعة العمرانية الى 16.74 ، 12.60٪ علي التوالي بينما وصلت فى بني خالد البحرية (14.09 فدان) الى 9.28٪ فقط.

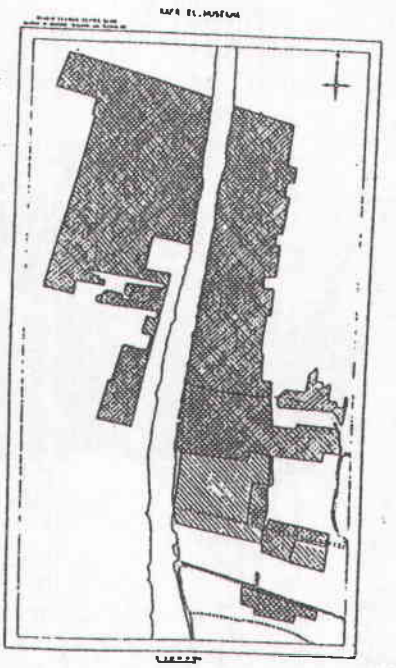
ويلخص الجدول رقم (2) الفروق فى المساحة العمرانية لخمسة مواقع بين عامي 1978، 1984 حيث يتبين حدوث زيادة واضحة خلال تلك الفترة الا أن مدي الزيادة يتوقف على الاهمية الخاصة للموقع. فحيث أن القاهرة الكبري هي العاصمة وانها مركز اقتصادي واداري ضخم، فقد وصلت المساحة العمرانية خلال ست سنوات اكثر من 10.000 فدان ووصل معدل الزيادة الى 28.85٪ من المساحة التي كانت عليها عام 1978. وحيث أن مدينة قليوب البلد هي الامتداد الجغرافي لمدينة القاهرة الكبري من الشمال، فقد بلغ التوسع العمراني بها الى 40.64٪ من مساحتها فى عام 1978 أي بما يمثل اكثر من مائة فدان. ايضا مدينة بنها وهي عاصمة محافظة القليوبية الغنية بمواردها الزراعية مع قربها من مدينة القاهرة الكبري وصل بها زيادة الرقعة العمرانية الى 27.66٪ من مساحتها فى عام 1978 مما يشير الى الخطورة المعرض لها أخصب الاراضي الزراعية المصرية فى دلتا نهر النيل.

ويمكن الخلاصة الى أن هذا النمط من التوسع العمراني يرتبط غالبا بالظروف الاجتماعية والاقتصادية، حيث يفضل الاستقرار قريبا من المراكز الادارية حيث تتوفر الخدمات المركزية. كذلك هناك الميل الطبيعي للسكان لتفضيل المناطق التي تختلط فيها الحياة الحضرية بالحياة الريفية.



حدود الحيز العمرانى عام ١٩٨١ +حدود الحيز العمرانى عام ١٩٨٥

شكل رقم (١) مدى التوسع العمرانى بمدينة ملوى - محافظة المنيا



حدود الحيز العمرانى عام ١٩٨١ + حدود الحيز العمرانى عام ١٩٨٥

شكل رقم (٢) مدى التوسع العمرانى بكفر المصيلحة – محافظة المنوفية

جدول رقم (1)

مساحات المناطق الحضرية كما بينتها اصور الجوية

(ص . ج) والخرائط المساحية (خ.م)

أسم المدينة أو القرية	المحافظة	تاريخ التصوير	نوع الصور	المساحة بالفدان	الزيادة فى المنطقة الحضرية بالفدان	معدل الزيادة السنوية
بني عامر	المنيا	1953 1984	خ.م ص.ج	6.67 41.28	34.61	16.74
بني خالد البحرية	المنيا	1953 1984	خ.م ص.ج	14.09 54.62	40.53	9.28
الباجور	المنوفية	1953 1984	خ.م ص.ج	5.19 25.46	20.27	12.60
مغاغه	المنيا	1953 1984	خ.م ص.ج	146.07 386.06	239.99	76.13 5.30
ملوي	المنيا	1981 1985	ص.ج ص.ج	76.13 170.05	93.92	30.84
باسوس	قليوبيه	1961 1985	خ.م ص.ج	14.09 83.29	69.20	20.46
كفر المصيلحة	المنوفية	1945 1985	خ.م ص.ج	19.03 180.43	161.40	21.20

* خ . م . = خرائط مساحية
ص .ج = صور جوية

جدول رقم (2)

مساحات المناطق الحضرية المحسوبة لمختلف مواقع الدراسة المختارة فى عامي 1978 ، 1984 من خلال صور الاقمار الصناعية

موقع الدراسة	المساحة بالفدان		الزيادة		معدل الزيادة ٪ فى السنة
	1978	1984	فدان	٪	
القاهرة الكبري	35501.65	45744.09	10242.44	28.85	4.81
بنها	869.10	111.25	242.15	27.86	4.64
طوخ	185.85	221.03	35.45	19.07	3.18
الكوم الاحمر	71.06	89.69	18.63	26.22	4.37
قليوب البلد	270.01	379.74	109.73	40.64	6.77

باستخدام الطريقة المعدلة عن طرق تقييم تدهور التربة المقترحة بواسطة منظمة الاغذية والزراعة وبرنامج الامم المتحدة للتنمية ومنظمة العلوم الاساسية عام 1984 بشأن مخاطر التوسع العمراني على حساب الارض الزراعية، يتضح من الجدول رقم (3)أن الخطورة الحالية وكذلك معدل التوسع فى مناطق الدراسة شديدة الى شديدة جدا، وأنها تواجه مخاطر مستقبلية شديدة جدا اذا استمرت بنفس معدلات التوسع السنوي. ومما هو جدير بالذكر، أن تقييم المخاطر قد بني على اعتبار أن الزيادة السكانية حاليا تقدر بنحو 1.2 مليون نسمة سنويا أي بنسبة 2-3٪ من التعداد السكاني.

ولاشك أن أتباع أساليب تنظيم الاسرة وسياسة سكانية متحضره، سوف يساعد كثيرا علي مجابهة المخاطر المستقبلية الناشئة عن التغلغل العمراني على الارض الزراعية.

2- تملح التربة الزراعية وسوء الصرف :

2-1 : تتبع التغير فى ملوحة التربة :

بدراسة خرائط ملوحة التربة التي أعدت بواسطة معهد بحوث الاراضي والمياه على أساس نتائج الحصر الحقلي الذي تم فى الفترة من 1957 الى 1974 وكذلك الخرائط المعدة بواسطة معهد بحوث الصرف - مركز بحوث المياه باستخدام نتائج تقدير درجة تركيز الاملاح فى عينات مياه الصرف فى الدلتا والفيوم يتضح الاتي :

1- تشغل التربة غير الملحية مساحات صغيرة خصوصا فى جنوب الدلتا بين فرعي النيل، غرب الدلتا بجوار فرع رشيد وشمال شرق الدلتا حول المنصورة.

2- تسود مياه صرف ذات ملوحة بتركيزات 750-1000 جم/م3 فى جنوب ووسط وجنوب شرق الدلتا، وتغطي مساحة أكبر من الاراضي ذات التركيزات الاخري.

3- توجد مياه الصرف ذات الملوحة بتركيزات 1000-1500 جم/م3 فى النصف الشمالي من الدلتا موزعه بين وسطها وشرقها وغربها، وتغطي مساحة تأتي من حيث كبرها فى الدرجة الثانية بعد المياه ذات تركيز 750-1000 جم/م3.

اجريت مقارنة بيانات ملوحة مياه الصرف فى الدلتا عام 1986 مع بيانات عام 1988 (شكل رقم 3) ويوضح الجدول رقم (4) نتائج هذه المقارنة.

2-2 : نظام الصرف الزراعي :

أدي التحول الي نظام الري المستديم الى ارتفاع مستوي الماء الارضي تدريجيا الى أن وصل الى عمق يؤثر على التربة مما أدى الى ظهور علاقات التدهور عليها خصوصا فى اراضي الدلتا الزراعية وانشاء شبكة من المصارف الرئيسية والفرعية وعدد من طلمبات الصرف، الا أن معدل التوسع فى الري المستديم كان أسرع عن معدل انشاء شبكات الصرف، الامر الذي أدى الى تدهور إنتاجية الارض.

أدخل نظام الصرف المغطي فى الوادي والدلتا بناء على دراسات الجدوي التي اجراها البنك الدولي لتقييم مشروعات الصرف التي نفذتها وزارة الاشغال العامة والموارد المائية ووافق البنك منذ 1970 على عدة اتفاقيات متتالية للتمويل الاجنبي لخطط الوزارة للوصول بمساحة الصرف المغطي الى 5.5 مليون فدان عام 2000 بلغ اجمالي ماتم تنفيذه فى الخطة الخمسية 92/87 مساحة 3.950 مليون فدان ، وقد أوضحت الدراسات أثر تنفيذ مشروعات الصرف المغطي على الانتاجية الزراعية لمدة 13 عام متواصلة بالوجه البحري انتهت بالموسم الزراعي 1985/84 وذلك فى مساحة 687 الف فدان وكذلك 175000فدان فى الوجه القبلي لمدة 9 سنوات أن هناك زيادة فى انتاجية المحاصيل الزراعية المختلفة كما يتضح من جدول رقم (5).

3- الانجراف بالرياح وسفي الرمال :

أن من الخصائص المميزة للمناطق شديدة الجفاف مثل مصر، انتشار المواد الصلبة التي تتحرك وتنتقل وتترسب بالرياح. وتتخذ هذه المواد اشكالا عديدة لعل أكثرها شيوعا المسطحات الرملية والكثبان التي تمثل خطرا شديدا ليس للاراضي فقط، وانما للمنشآت الصناعية والانتاجية والخدمية والبيئة الاساسية عموما.

جدول رقم (3)
تقييم جوانب التوسع العمراني

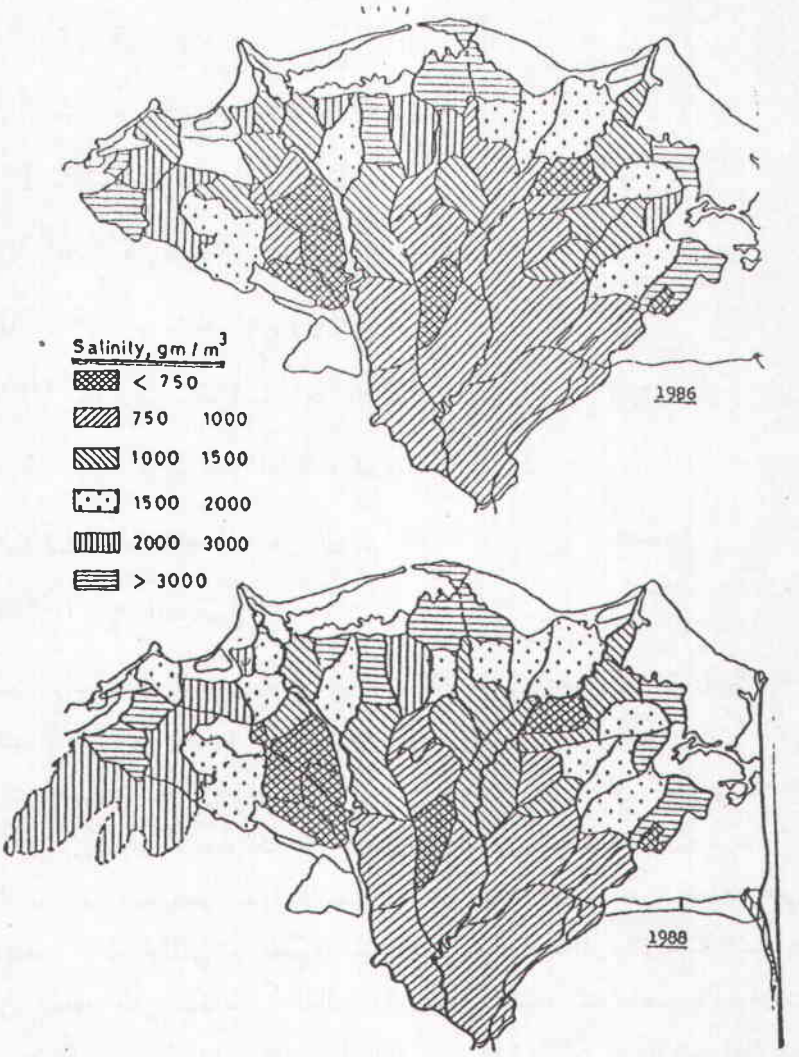
أسم المدينة أو القرية	حالة التوسع		معدل التوسع		مخاطر التوسع	
	الفقد فى مساحة التربة الزراعية الخصبة	الرتبة	التوسع فى مساحة الرقعة العمرانية	الرتبة	معدل الزيادة السنوية فى السكان	الرتبة
	(1)		(2)			
– بني أمير	٪167.0	شديدة جدا	٪16.74	شديدة جدا	٪3-2	شديدة
– بني خالد البحرية	٪93.0	"	٪9.28	"	"	"
– الباجور	٪126.0	"	٪12.60	"	"	"
– مغاغه	٪53.0	"	٪5.03	"	"	"
– ملوي	٪308.0	"	٪30.84	"	"	"
– باسوس	٪205.0	"	20.46	"	"	"
– كفر المصيلحة	٪212.0	"	٪21.20	"	"	"
– القاهرة الكبري	٪48.1	شديدة	٪4.80	"	"	"
– بنها	٪46.4	"	٪4.64	"	"	"
– طوخ	٪31.78	"	٪3.17	شديدة	"	"
– الكوم الاحمر	٪43.7	"	4.37	شديدة	"	"
– قليوب البلد	٪67.73	"	٪6.77	شديدة جدا	"	"

(1) فى 10 سنوات (نسبة مئوية من المساحة المأهولة بالسكان)
(2) فى السنة

جدول رقم (4)

الاختلافات فى ملوحة التربة فى عام 1988 مقارنة بعام 1986 مستقاه من تحليل بيانات مياه الصرف فى السنتين المذكورتين

رتبة التركيز	مدى تركيز الاملاح فى مياه الصرف (التربة جم/م3)	التغيرات النوعية التي حدثت بين عامي 86 ، 1988
1	< 750	– ازدادت المساحة قليلا عام 1988 عنها فى 1986 على حساب رتبة (2)
2	1000–750	– قلت المساحة التي تشغلها هذه الرتبة نتيجة التحسين (فأصبحت ضمن رتبة 1)
3	1500–1000	– أنخفضت مساحتها نتيجة للتحسين (ربما أصبحت ضمن رتبة 3)
4	2000–1500	– انخفضت المساحة نتيجة للتحسين (ربما اصبحت ضمن رتبة 3)
5	3000–2000	– انخفضت المساحة فى الدلتا الا فى مساحات اضيفت من الاراضي المستصلحة الجديدة غرب الدلتا
6	> 3000	– زادت المساحة على حساب الرتبة السابقة رقم 5



شكل رقم (٣) التغير فى ملوحة مياه الصرف بدلتا نهر النيل خلال الفتره من عام ١٩٨٦ الى عام ١٩٨٨

وتغطي الرمال السافية والكثبان النشطة مساحات كبيرة تقدر بحوالي 166000 كم2 أي مايساوي حوالي 16.5٪ من سطح الجمهورية ، موزعة كمايلي :

4000 كم2 فى سيناء

5000 كم2 فى الساحل الشمالي الغربي

1500 كم2 فى منطقة شرقي الدلتا

3000 كم2 فى منطقة غرب الدلتا ووادي النطرون

3000 كم2 فى منطقة الفيوم ووادي الريان

10000 كم2 فى منطقة منخفض القطارة وسيوه

4500 كم2 فى منطقة الواحات الغربية

135000 كم2 فى منطقة بحر الرمال الاعظم

166000 كم2 المجموع

وذلك بالاضافة الى بعض المساحات المتناثرة فى الصحراء الشرقية. ولقد بذلت جهودا كثيرة، ولايزال بعضها الاخر يبذل، فى سبيل تثبيت الرمال المتحركة التي تهدد المساحات المزروعة، الا أن معظم هذه الجهود تجري على نطاق تجريبي محدود. هذا بالاضافة الى أن بعض المحاولات الناجحة قد نفذت فى منطقة الحامول غرب رشيد على ساحل البحر المتوسط حيث نسبة الامطار الشتوية عالية نسبيا، مما يساعد على توطيد بعض النباتات المثبته والتي تستطيع الاستفادة من مياه الامطار والرطوبة النسبية العالية وكذلك من الرطوبة التي تحتفظ بها الكثبان من مياه الامطار. كما اجريت محاولات اخري فى الساحل الشمالي الشرقي (شمال سيناء) وفى سيوة لتثبيت الرمال السافية باستخدام انواع من الشجيرات مع اضافة مواد مساعدة مثل مستحلب البيتومين - الطمي - بوليمرات وقد استنتج فى هذه المحاولات أن التثبيت البيولوجي هو افضل الوسائل بشرط مساعدته فى مراحل النمو الاولي بمواد تعين على حفظ الرطوبة وتقلل التبخر من سطح التربة.

جدول رقم (5)

الزيادة فى انتاجية المحاصيل المختلفة نتيجة ادخال نظام الصرف المغطي

المحصول	النسبة المقربه للزيادة فى المحصول	
	بالوجه البحري	بالوجه القبلي
قمح	٪ 26.74	٪ 32.78
قطن	٪ 21.07	٪ 23.08
ارز	٪ 20.67	--
ذرة	٪ 24.15	٪ 40.16

جدول رقم (6)

تقييم المخاطر المستقبلية والحالية لعملية الانجراف بالرياح

Area	Primefer	ID	Soll-Type	C2	S.T12	H2	R.2	P.S.2
12984720	20937.53	4	F1	100.0	1.8	1.0	185.00	185.0000
69155430	66157.30	7	Alluvial	101.5	0.86	0.20	087.29	017.4580
26662110	34405.40	8	C	101.3	1.75	0.70	177.19	124.0330
30367880	37338.56	11	G9	101.3	1.85	1.00	187.31	187.3100
7377019	14190.37	12	R2	102.9	0.87	0.30	089.52	026.8560
39172940	38139.39	20	D1	101.5	3.50	0.70	355.25	248.6750
56710630	4138.95	22	D	101.3	3.50	1.00	354.38	324.3800
2460230	8070.02	25	E	101.3	1.75	0.25	177.19	044.2975
52835730	62987.86	27	R1	102.9	1.75	0.70	180.08	126.0560
31281750	60708.69	36	R9	101.5	1.25	0.70	125.88	088.8160
11126690	33438.42	53	W4	102.9	0.87	1.00	089.52	089.5200
50007060	32229.29	61	M	102.9	1.75	1.00	180.08	180.0800
7725875	16992.53	63	F01	102.9	1.75	1.00	180.08	180.0800
11784200	18860.45	65	W1	102.9	1.75	1.00	180.08	180.0800

Note : (C = climatic factor. S.E. = soil erodibility factor, S.T. = soil texture factor, Top = topographic factor., H=human activity factor, R= risk of soil degradation, P.S. = present status of soil degradation, 1=for water erosion and 2=for wind erosion).

أشارت دراسة المناخ لعدد من محطات الارصاد الجوية التي تغطي كافة مناطق مصر، أن المعدلات السنوية للرياح السائدة فى مصر هي الرياح الشمالية والشمالية الغربية وهي التي تؤثر تأثيرا كبيرا على شكل وحركة الكثبان الرملية. حيث وجد أنها غالبية الكثبان الرملية بالصحراء الغربية من الكثبان الطولية التي تتحرك فى اتجاه من الشمال او الشمال الغربي الى الجنوب او الجنوب الشرقي. وفى منطقة الخانكة بشرق القاهرة. تتحرك الكثبان فى اتجاه من الشمالي الى الغربي فى الجزء الشمالي من المنطقة وتنحرف الى الشرق فى الجزء الجنوبي فيها نتيجة لتغيير اتجاه الرياح فى فصل الربيع. وتشير دراسة صور الاقمار الصناعية أن الرواسب الرملية تنتشر فى المناطق التالية :

1- الشواطيء :

توجد الكثبان الشاطئية على امتداد الشواطيء الشمالية الممتدة من رفح شرقاً اى الاسكندرية غربا باتساع ضيق يصل حده الاقصي الى 20 كم غرب دمياط ويحدها من الجنوب اراضي الدلتا الزراعية والبحيرات الشمالية. وتتصف الكثبان فى هذه المناطق بصغر حجمها وثبات حركة معظمها بواسطة المستوي المرتفع للماء الارضي والنباتات الطبيعية الكثيفة.

2- مناطق التداخل بين الصحراء الغربية ووادي النيل :

وهي شريط ضيق يمتد من أسوان جنوبا حتي الفشن (محافظة بني سويف) شمالا وتتجمع الرواسب الرملية فى هذه المناطق فى هيئة كثبان تتحرك فى اتجاه شمال غرب – جنوب شرق وهي كثبان طوليه وهلاليه صغيرة (شكل رقم 4) . أوضحت الصور الجوية (شكل رقم 5) استطالة القرن الشرقي لمعظم الكثبان الهلالية وأن غالبا الكثبان الطولية تتكون من خلال القرون الشرقية للكثبان الهلالية. وذلك يتفق مع ماتوصل اليه 1988، GAD من أن الفرق فى كمية الرمال بالقرن الشرقي والغربي للكثبان الهلاية يتوافق مع تكوين الكثبان الطولية. كما أوضحت الصور الجوية لهذه المناطق وجود بعض قنوات الري المتدهورة بواسطة حركة الرمال والتي كانت تستخدم فى خدمة بعض أغراض الاستصلاح بالاطراف الغربية لمحافظة المنيا.

3- واحات الصحراء الغربية :

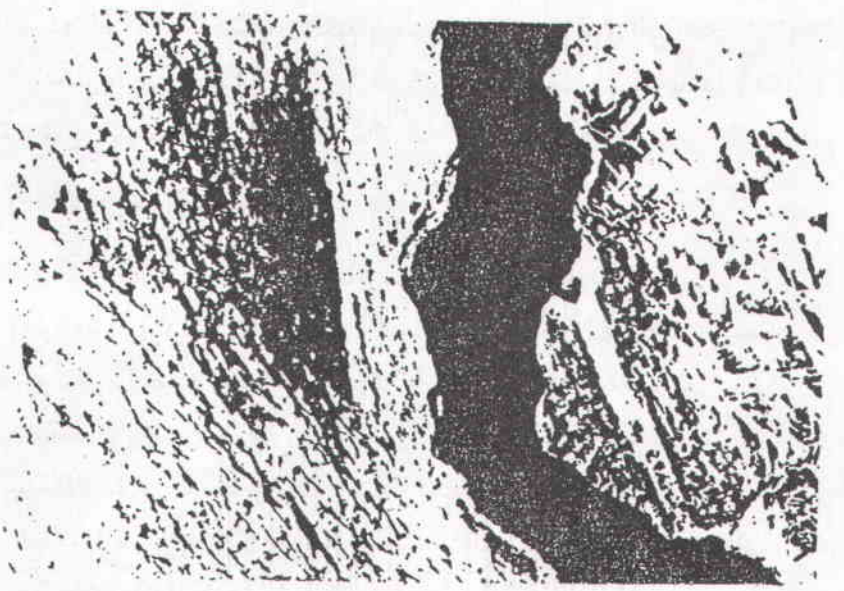
واحات الصحراء الغربية تشمل من الشمال الى الجنوب كل من واحة سيوة، سترا، البحرية، الفرافرة، الخارجة، الداخلة وباريس ، وتمثل الثلاث الاولي حدود بحر الرمال الاعظم ولذا فهي شديدة التأثر بحركة الرمال السافية. اما واحات الخارجة وباريس فهما اكثر تأثرا بغرد رمال ابو المحاريق الذي يمتد مئات الكيلو مترات من شرق الواحات البحرية شمالا حتي شمال واحات الخارجة وباريس جنوبا (شكل 6) وتتكون الرواسب الرملية بهذه المناطق أساسا من الكثبان الطولية والتي تتحول الى الكثبان الهلالية قرب الواحات الخارجة نتيجة لقلة الرمال. وتتأثر الواحات الداخلة تأثرا شديدا بالكثبان الرملية التي تتحرك من الهضبة التي تحدها شمالا.

4- منطقة شرق القاهرة (الخانكة) :

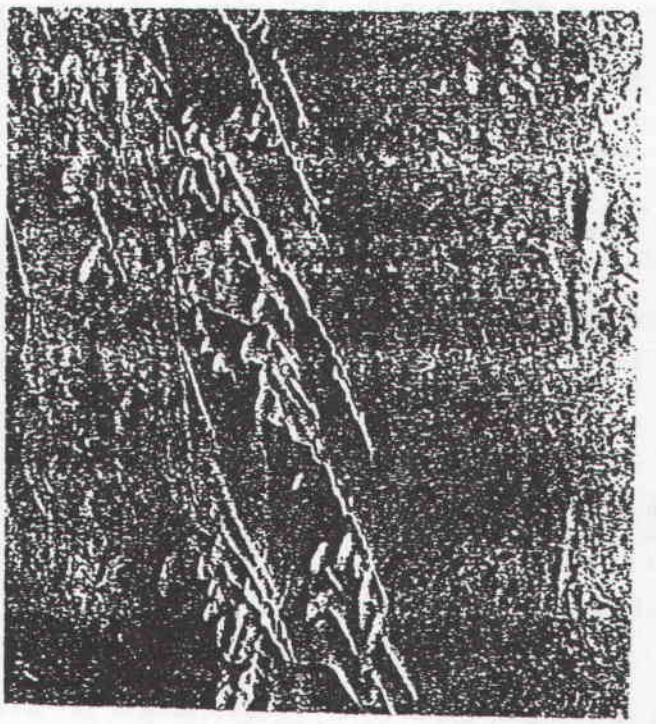
تغطي الرواسب الرملية مساحة 88 كم2 من هذه المنطقة (شكل رقم 7) وتتخذ شكل كثبان رملية يتراوح ارتفاعها م 5 الى 40 متر وتعد المواد المفتته من صخور الميوسين والبوليوسين هي المصدر الاساسي للرواسب الرملية بهذه المنطقة وتتصف الكثبان الرملية بالاستطالة حيث يمتد الجناح الايسر فيها في اتجاه شمال – شمال غرب موازيه لشرق الدلتا لمسافة حوالي 12 كم ويمتد الجناح الايمن فيها من الاراضي الزراعية فى اتجاه الشرق لمسافة حوالي 13.5 كم ويصل أقصي أتساع لمنطقة الكثبان الى حوالي 5كم وتتكون الكثبان بهذه المنطقة من الكثبان الطولية التي تأخذ اتجاه الريح السائد (شمال شمال غرب – جنوب جنوب شرق) مع وجود الكثبان الهلالية فى المسافات البينية للكثبان الطولية . أيضا وجود بعض الكثبان النجومية يشير الى تعدد اتجاه الرياح بالمنطقة.

5-منطقة شمال سيناء :

يسود السهل الساحلي الشمالي التجمعات الرملية الموجودة على هيئة مسطحات Sand Sheet أو Transverse كثبان عرضية وهلالية موازية لساحل البحر الابيض المتوسط . وتزداد كثافة الكثبان الرملية فى منطقة جنوب بحيرة البردويل حتي جبل المغارة. وتقل كثافتها فى اتجاه العريش غربا. وتتصف الكثبان بمناطق ملاحات البردويل بأنها هلالية متوسطة الى صغيرة الحجم وثابتة الحركة نسبيا عنها فى الكثبان البيعدة عن الملاحات وذلك نتيجة الرطوبة العالية والغطاء النباتي الطبيعي.



شكل رقم (٤) صورة القمر الصناعى (MSS) لمنطقة المنيا – أسيوط تظهر الكثبان الرملية الطولية والهلالية قريبة جدا من الأطراف الغربية لوادى النيل.



شكل رقم (٥) صورة جوية تظهر تفاصيل الكثبان الرملية الطولية والهلالية غرب سمالوط (محافظة المنيا)

يوضح (شكل 8)أن أكثر قطاعات وادي النيل تأثرا بنشاط الانجراف بالرياح هي التي تتوزع فى اتجاه متعامد على اتجاه حركة الرياح السائدة. وأن أقل القطاعات تأثيرا هي الموزعة فى اتجاه موازي لاتجاه الرياح السائدة. ايضا فان الواحات الخارجة والداخلة شديدة التأثر بالانحراف بالرياح التي تتحرك من الشمال الى الجنوب مارة بالهضاب العالية المحيطة بها.

ثانياً: تقييم تدهور التربة بمنطقة شرق الدلتا باستخدام نظام المعلومات الجغرافي:

1- الانجراف بالمياه :

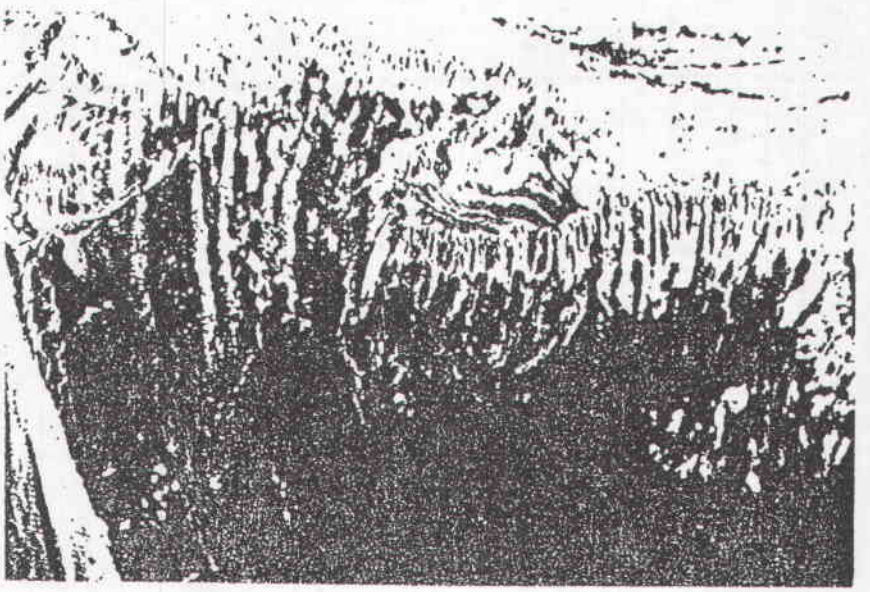
تشير النتائج أن التربة بمنطقة الدراسة معرضة لانجراف بسيط (أقل من 10 طن/هكتار/سنة) الا أن أكبر قيم لفة التربة منتصف بها أراضي الملاحات البحرية (F1) والاراضي الصخرية (M) وحيث تزداد الامطار فى الشمال ممايزيد من مخاطر معامل المناخ وحيث تتصف أراضي الملاحات بارتفاع نسبة الطين وقلة النفاذية، كما تتصف الاراضي الصخرية بعدم النفاذية التي تتسبب فى تكوين مجاري مائية دقيقة (gullies).

2- الانجراف بالرياح :

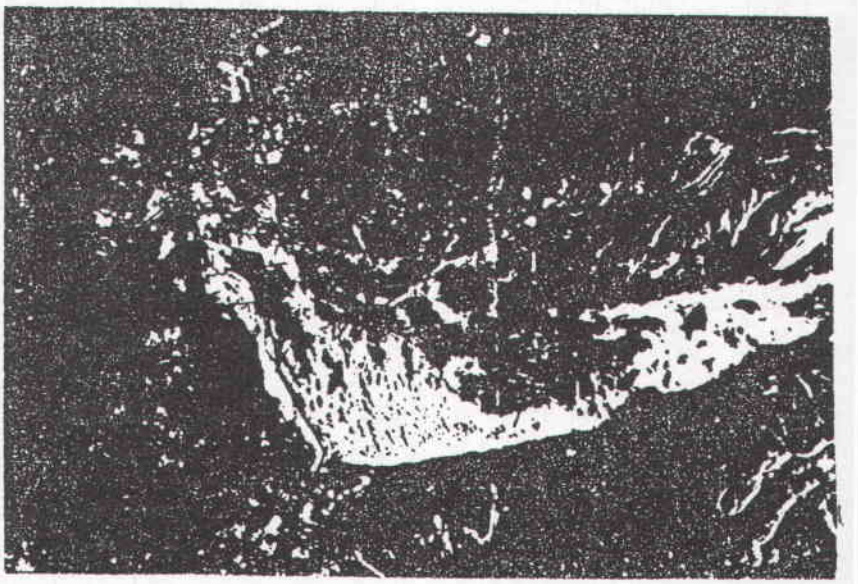
يتصف معامل الرياح بالشدة فى كل منطقة الدراسة حيث يتراوح معدل سرعة الرياح بين 247.7 متر/ثانية فى بورسعيد الى 359.9 متر/ثانية فى السويس. كما تتصف باستثناء الاراضي الرسوبية بارتفاع معامل انجرافها نتيجة لعدم وجود بناء أرضي ونتيجة لخشونة القوام. بالتالي فان جميع الاراضي بمنطقة الدراسة معرضة غالبا لمخاطر حالية ومستقبلية عالية الى عالية جدا (جدول رقم 6) بسبب النشاط الانساني بدلتا النيل والشرفات النهرية الى تقليل مخاطر الانجراف بالرياح أما أكثر الاراضي عرضه لهذا الانجراف فهي أراضي الكثبان (D) .

3- تملح التربة :

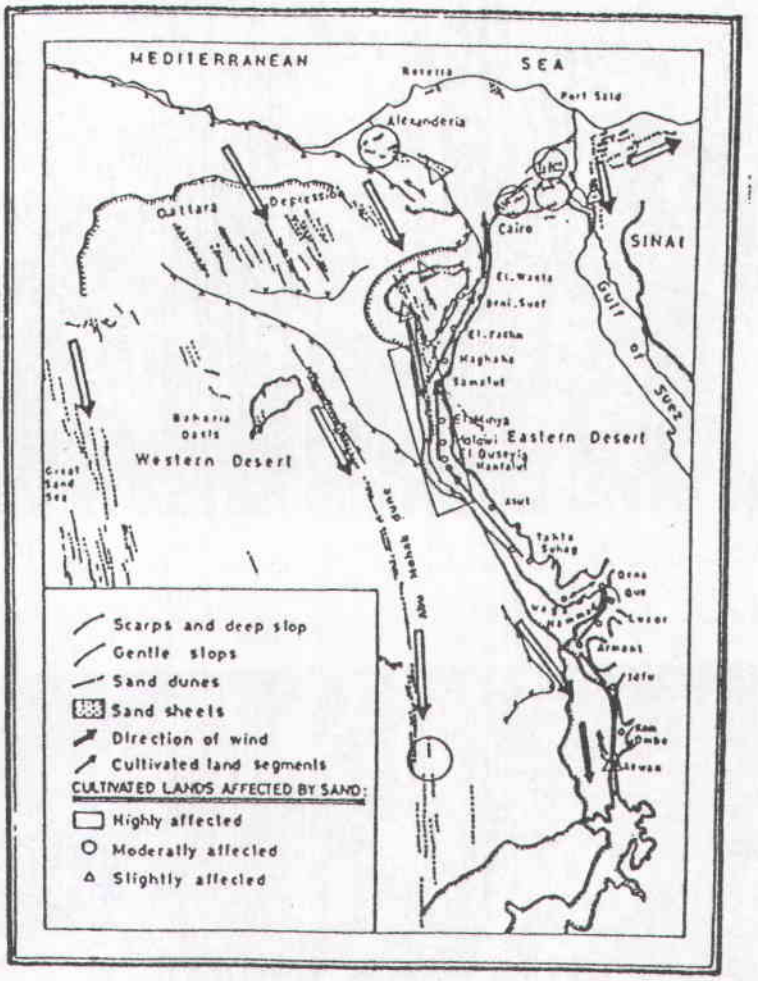
تتصف المنطقة بالظروف البيئية الجافة حيث قلة الامطار وارتفاع البخر نتج وبالتالي ارتفاع مخاطر المناخ . وتتصف الاراضي الزراعية بدلتا النيل والاطراف الصحراوية بمخاطر تملح متوسطة (جدول رقم 7) الا أن النشاط الانساني يزيد من مخاطر التملح نتيجة الري بالغمر دون استخدام نظام صرف فعال مما يؤدى الى ارتفاع مستوي الماء



شكل رقم (٦) صورة القمر الصناعى (TM) التى تظهر الكثبان الطولية التى تهدد الواحات الخارجه والتى تنشأ أساسا من غرد أبو محرق.



شكل رقم (٧) صورة القمر الصناعى (TM) لمنطقة الكثبان الرملية بمنطقة الخانكا – شمال القاهره.



شكل رقم (٨) خريطة جمهورية مصر العربية توضح قطاعات المناطق المزروعة واتجاه الرياح السائدة وتوزيع الرواسب الهوائية.

الارضي تتصف الاراضي الانتقالية (Cand Gg) بتعرضها لمخاطر عالية وعالية جدا للتملح نتيجة لوجود طبقات طينية تحت السطح مع وجودها فى سهول منخفضة. أراضي المراوح المائية (F01) والشرفات النهرية (R1 and R2) وسهول الاودية (W1 and W4) أقل الاراضي تعرضا لمخاطر التملح نتيجة خشونة قوام التربة وزيادة النفاذية.

الخلاصة :

خلصت الدراسة الى أن هناك عدد من عمليات التصحر وتدهور التربة بمصر تشمل التوسع العمراني على حساب الارض الزراعية والانجراف بالرياح والانجراف بالمياه والتملح وتؤثر هذه العمليات بالتالي على الانتاجية الزراعية فى مصر. وصلت حالة التوسع العمراني الى مؤشرات خطيرة خاصة بالمدن المتاحة لمراكز الخدمات مما يحتم الاستمرار فى تقنين البناء على الارض الزراعية والتوسع فى انشاء المجتمعات العمرانية الجدية بالصحراء. كذلك فان اتباع أساليب الري الحديثة وزيادة كفاءة عمليات الصرف الزراعي سوف يقلل من مخاطر تملح التربة التي تحفزها الظروف البيئية الجافة.

أما حركة الكثبان والرمال السافية فلابد من وضع الخطط لمتابعة حركة الرمال واستثمار الاموال اللازمة لتثبيتها . والتخطيط الامثل فى التوسع الزراعي لتلافي المناطق التي تنشط فيها حركة الرمال.

وتخلص الدراسة الى أهمية استخدام تكنولوجيا الاستشعار من البعد التي تمكن من الرؤية الشاملة للعوامل البيئية والتغطية المتتالية مع الزمن لسطح الارض مما يمكن من تتبع ديناميكية عمليات التصحر والتدهور البيئي بالاضافة الى انخفاض تكاليف هذه التقنيات بالمقارنة بعمليات الحصر الحقلي العادية.

أيضا فان استخدام نظم المعلومات الجغرافية يمكن من التعامل مع كميات هائلة من المعلومات ومعالجتها واستخدام قواعد البيانات فى تقدير المخاطر البيئية واتخاذ القرار السليم فى استخدامات الاراضي ومجابهة المخاطر البيئية.

جدول رقم (7)

تقييم المخاطر المستقبلية والحالية لعملية التملح

Area	Primeter	ID	Soil-Type	C3	S.T3	Top3	H3	R3	P.S.2
12984720	20937.53	4	F1	2.41	1.50	5.00	0.50	18.075	9.037
69155430	66157.30	7	Alluvial	3.70	1.00	1.00	0.70	03.700	2.590
26662110	34405.40	8	C	2.41	1.00	5.00	0.50	12.050	6.025
30367880	37338.56	11	G9	3.50	1.50	1.00	0.50	05.250	2.625
7377019	14190.37	12	R2	3.50	1.00	0.10	0.70	00.350	0.245
39172940	38139.39	20	D1	3.50	0.10	1.00	0.50	00.350	0.175
56710630	4138.95	22	D	3.50	0.10	1.00	0.50	00.350	0.175
2460230	8070.02	25	E	3.50	0.10	1.00	0.70	00.350	0.245
52835730	62987.86	27	R1	3.70	0.10	0.10	0.50	00.37	0.019
31281750	60708.69	36	R9	3.70	0.10	0.10	0.50	00.37	0.019
11126690	33438.42	53	W4	7.60	0.10	0.10	0.50	0.076	0.038
50007060	32229.29	61	M	7.60	0.10	0.01	0.5	0.008	0.004
7725875	16992.53	63	F01	3.70	0.10	0.10	0.50	00.37	0.019
11784200	18860.45	65	W1	3.70	0.10	0.10	0.50	0.037	0.019

Note : (C = climatic factor. S.T. = soil texture factor, Top = tographic factor. , H= human activity , factor, R=risk of soil degradation, P.S. = present status of soil degradation, 3= for salinization and 2= for physical degradation).

قائمة المراجع :

1- Abdel Hady, M.,A.; Abdel Samie, A.,G.; Ayoub, A.,S.; Elkassas, I., & Saad, A.,O,C. (1983). Landsat digital data processing for estimation of agricultural land in Egypt, 24p. Cairo : Remote Sensing Center.

2- Abdel Hady, M.,A.; Abdel Samie, A.,G.; Younes, H., A.; El-Rakaiby, M., L. & Gad,A. (1992) Development of disaster preparedness, prevention and management planning project - Desertification of arable lands in Egypt, Final Report, Cairo : National Authority for Remote Sensing and Space Sciences.

3- Dregne, H.,E. (1987). Ecological stability of desert soils, proceedings of post-graduate course . Aug. 31 - September 25, 1987, Gent : Rigksuniversiteit.

4- El-Baz, F. (1983). Egypt's desert of promise, National Geographic, 161, 197-220.

5- FAO/UNEP and UNESCO (1984). Provisional methodology for assessment and mapping of desertification, 84p. - Rome : FAO.

6- Gad, A. (1988). The study of desertification and soil conditions in the transition zones between the desert and the Nile Valley, Egypt, 427p. Gent : Rijksuniversiteit, International training center for post graduate soil scientists (Thesis Ph.D.).

معالجة معلومات الاقمار الصناعية لانتاج خرائط التركيب المحصولي

معالجة معلومات الاقمار الصناعية لانتاج خرائط التركيب المحصولي

إعداد

المهندس محمد اسماعيل

إن أهمية حساب المساحات المحصولية اكتسبت أولوية قصوي وذلك لوضع السياسة التسويقية الملائمة وخصوصا بعد المنافسات الشديدة فى عمليات التصدير المحاصيل الزراعية فضلا عن الاتفاقيات والتكتلات الاقتصادية الراهنة. كما اكتسبت أهمية قصوي في وضع السياسات المائية الملائمة فى عمليات الري، وخصوصا بعد الاتجاه العالي لترشيد استهلاك المياه العذبة لاستعمالها فى توسيع الرقعة الزراعية. كما أن الكثير من المشكلات السياسية فى المنطقة المجاورة أساسها المياه. كما أن أهميتها ازدادت وذلك لوضع السياسة التسميدية الملائمة للمحاصيل المختلفة وتوفيرها لما لها من مردود اقتصادي على المستوي القومي.

وتطبيق تكنولوجيا الاستشعار عن بعد أفضل بكثير من الطرق التقليدية وخصوصا لمتخذي القرارات فى هذا المجال، لما لها من سرعة فى توفير المعلومات وخصوصا على المستويات القومية، كما أن لها دقة لابأس بها تساعد على وضع السياسات الزراعية المختلفة.

ومما لاشك فيه أن الخريطة المحصولية أيضا تكتسب أهمية كبيرة فى وضع سياسة الدورات الزراعية المختلفة. كما أنها ذات فائدة كبيرة اذا استطعنا الحصول عليها سنويا وتخزينها بالصورة الرقمية فى الاوساط التخزينية المختلفة الخاصة باجهزة الحاسب الالي لمراقبة ومعرفة التركيب المحصولي السنوي الخاص بمناطق الدراسة، فضلا عن أماكن زراعة المحاصيل المختلفة. ومن الممكن ايضا، أن تساعد المسئولين والباحثين فى وضع الارشادات الزراعية النوعية الخاصة بكل منطقة إدارية على حدة، كما أن لها فوائد جانبية كمعرفة الزحف العمراني على الاراضي الزراعية بصفة عامة وحساب مساحة الاراضي المستصلحة الجديدة بصفة خاصة.

1- **التصحيحات اللازمة.**

أ- التصحيح الاشعاعي.

ب- التصحيح الهندسي.

2- **أنواع التصنيف :**

أ- التصنيف الاسترشادي

- بعض من النماذج الرياضية لطرق التصنيف :

1- Maximum likelihood classification technique.

2- Maximum likelihood classifiction technique with null class.

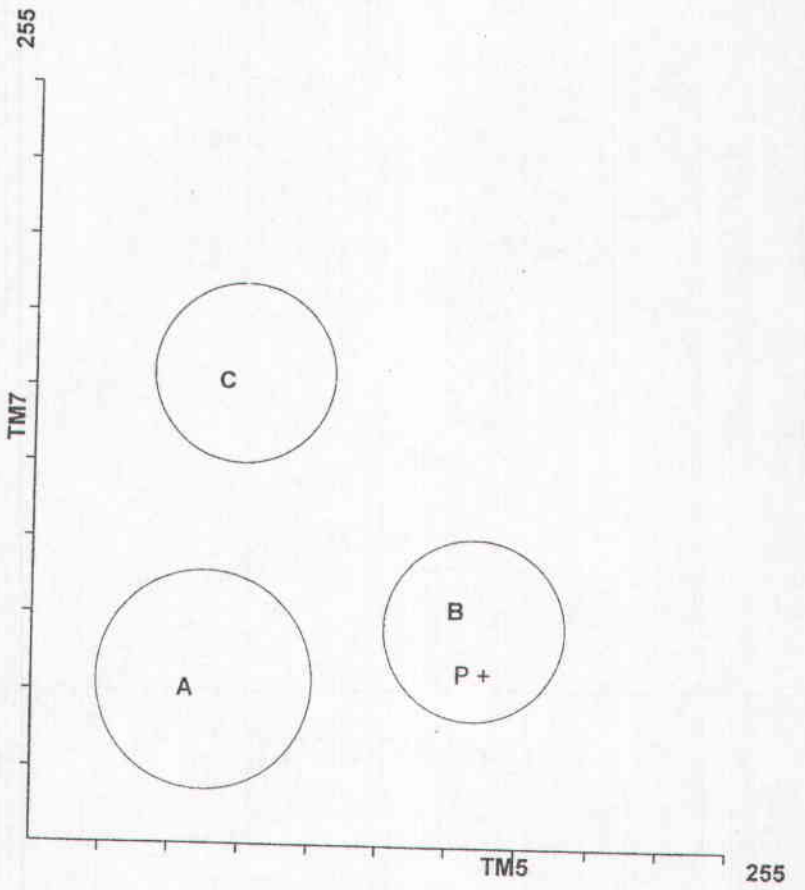
3- Minimum Distance Classification technique.

4- Parallel piped technique.

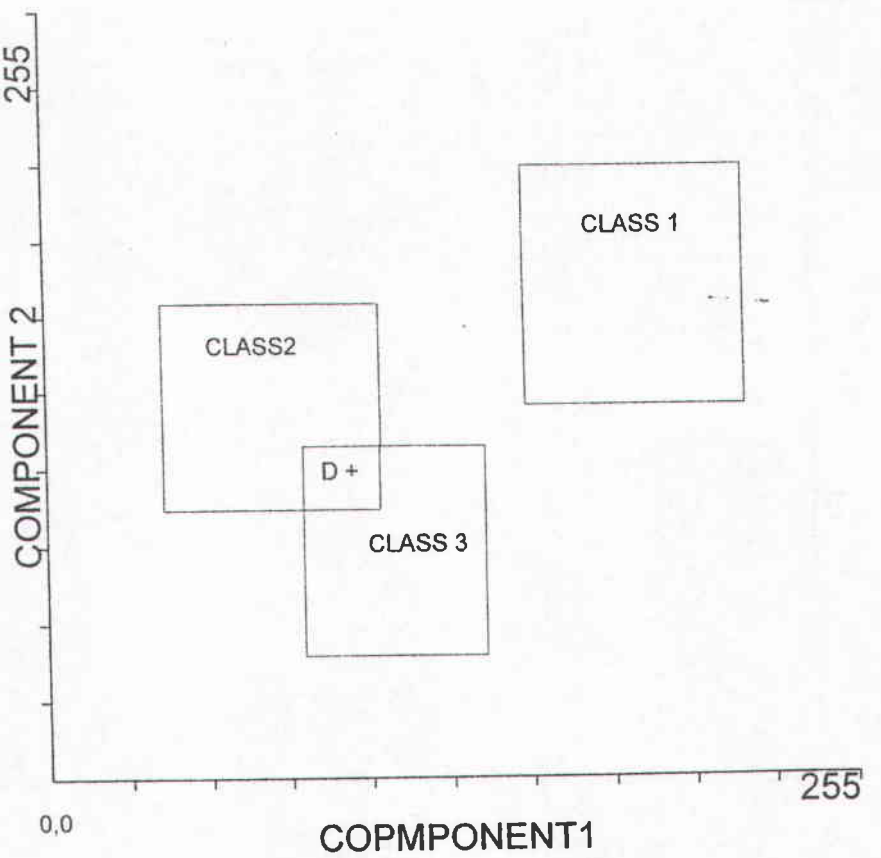
5- Parallel piped with maximum likelihood as tie breaker technique.

Example of signatures of perfectly distinct classes

P belongs to class B



To which class shall I assign this pixel D?

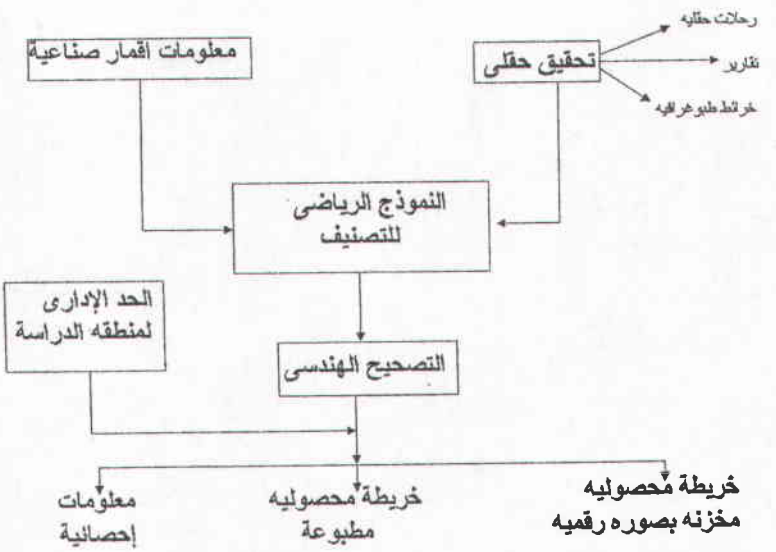


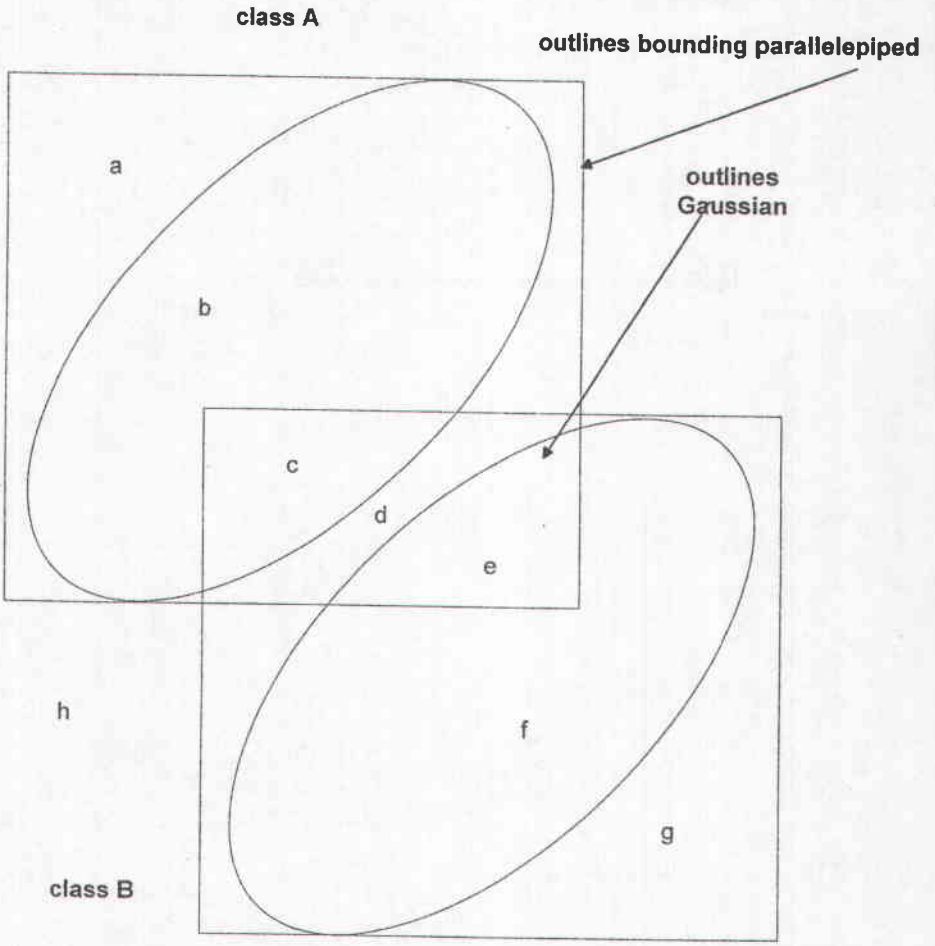
* مشاكل التصنيف :

* طرق حلها :

بعد الانتهاء من التصنيف

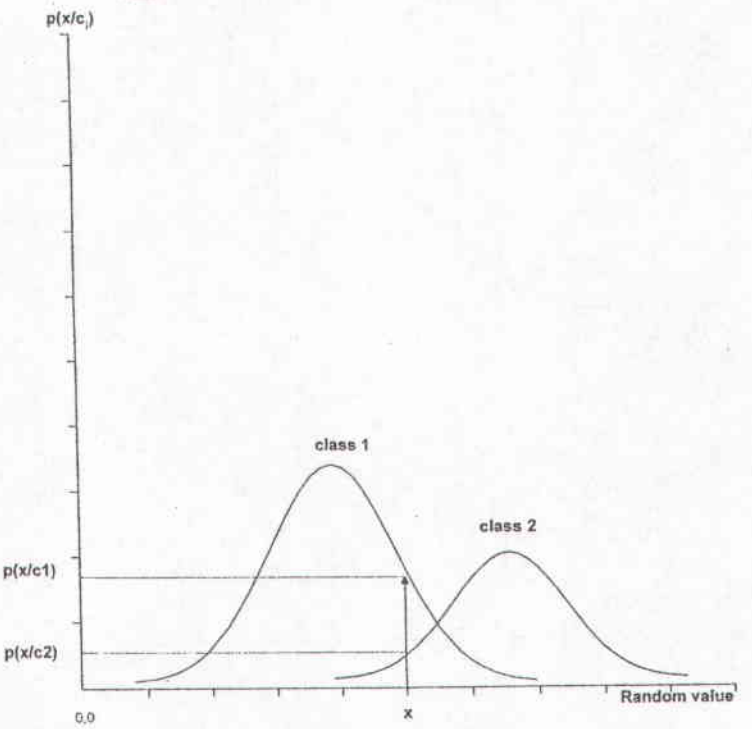
- التصحيح الهندسي
- فصل منطقة الدراسة


رحلات حقليه
تقارير
خرائط طبوغرافيه
تحقيق حقلى
معلومات أقمار صناعية
النموذج الرياضى
للتصنيف
الحد الإدارى
لمنطقه الدراسة
التصحيح الهندسى
خريطة محصوليه
مخزنه بصوره رقميه
خريطة محصوليه
مطبوعة
معلومات
إحصائية



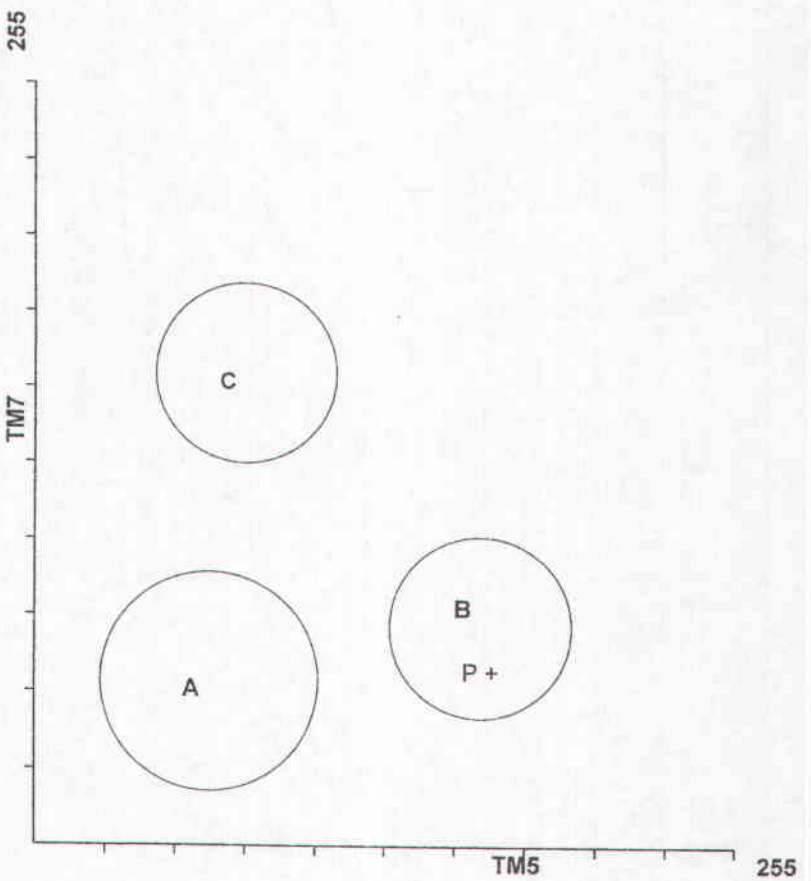
pixel	para	full	ties
a	A	0	A
b	A	A	A
c	tie	A	A
d	tie	0	0
e	tie	B	B
f	B	B	B
g	B	0	B
h	0	0	0

Display of the function of the probability density

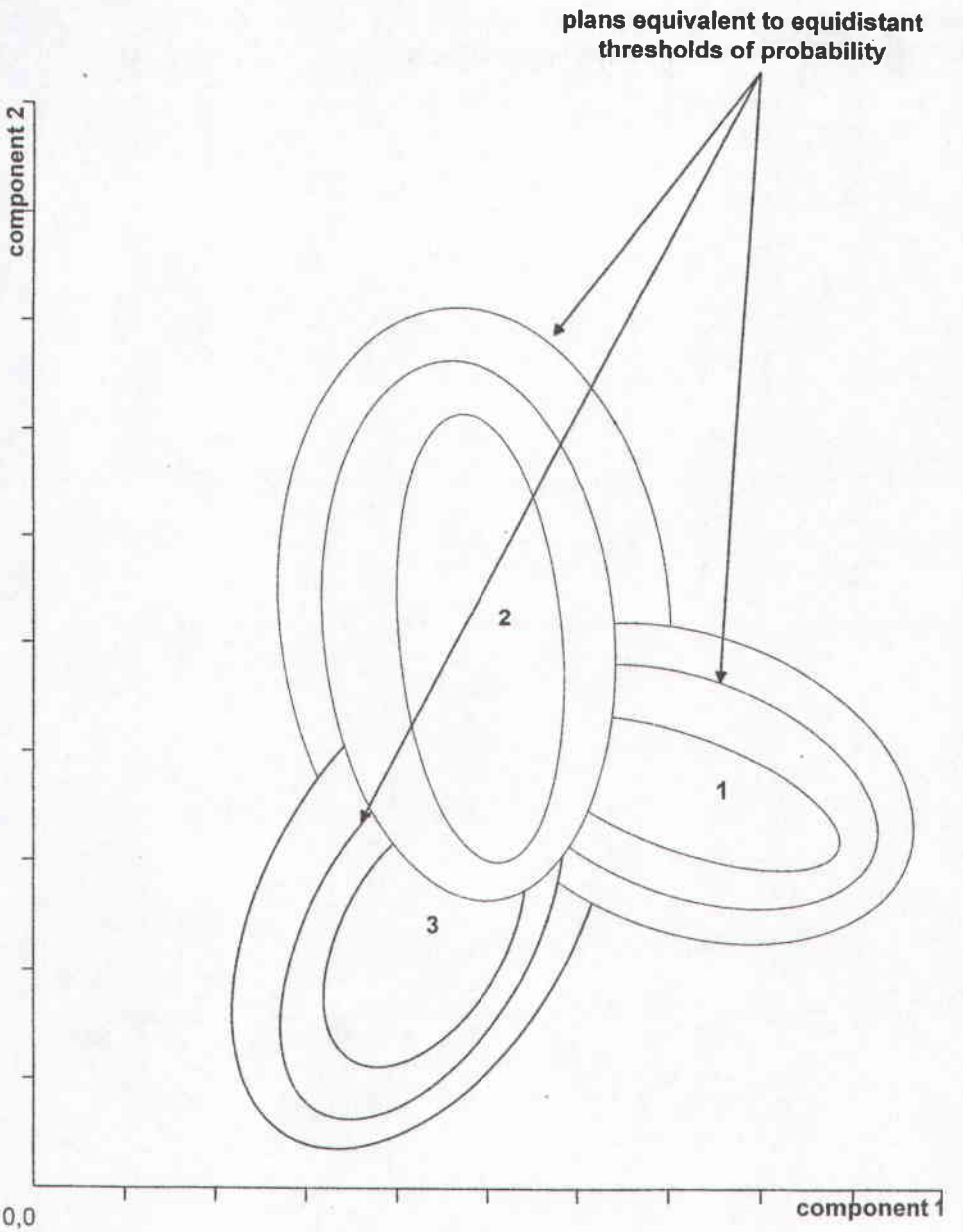


Example of signatures of perfectly distinct classes

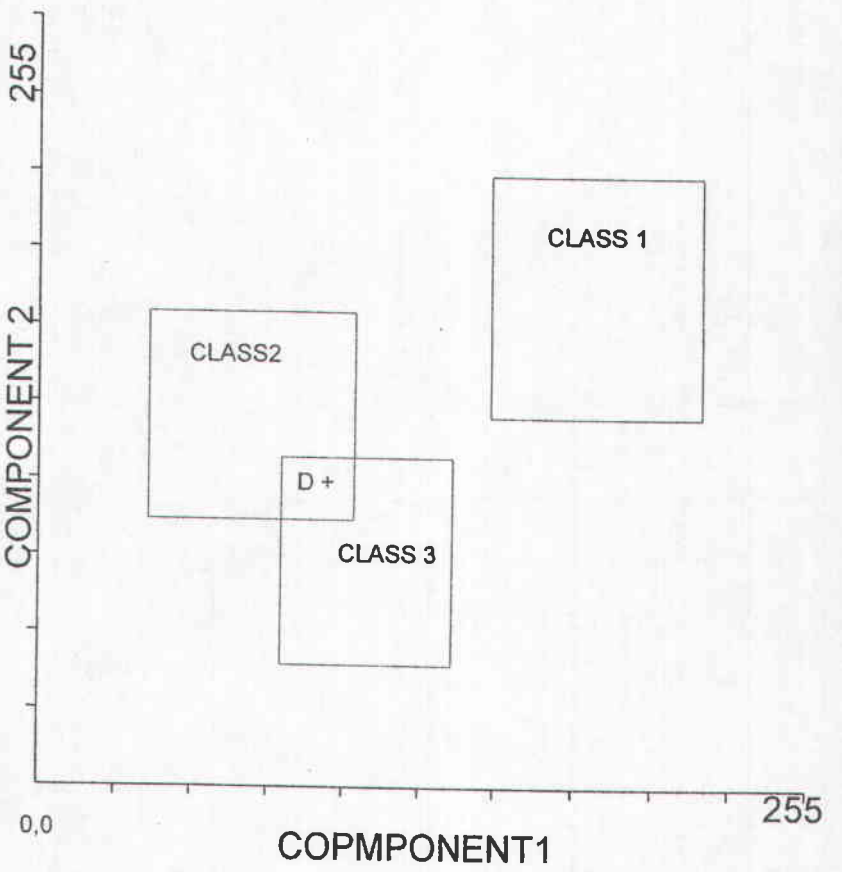
P belongs to class B



Exampl of segmentation by maximum likelih
classifier with threhold of minimal probabili



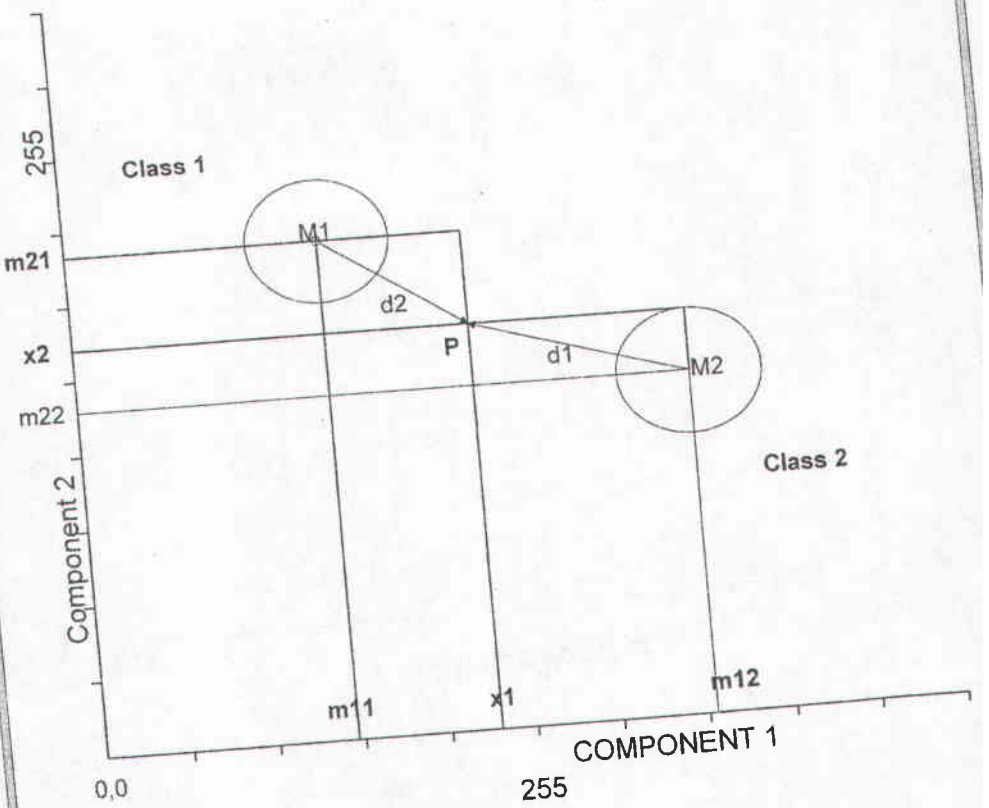
To which class shall I assign this pixel D?

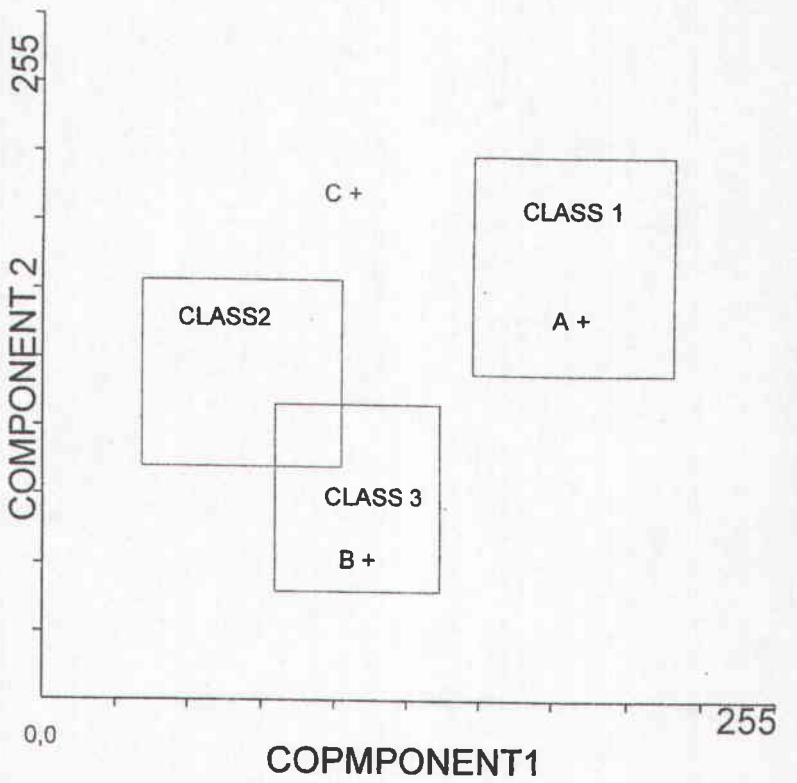


P belongs to class 1 if d1<d2

$$d1=(x_1-m_{11})^2+(x_2-m_{21})^2$$

$$d1=(x_1-m_{11})^2+(x_2-m_{21})^2$$





A belongs to class 1
B belongs to class 3
C is not classefied

إستخدام تقنيات الاستشعار من البعد في دراسة الامراض والاوبئة النباتية

إستخدام تقنيات الاستشعار من البعد فى دراسة الامراض والاوبئة النباتية

إعداد

باحث مساعد / محمد أمين أبوالغار

قسم التطبيقات الزراعية – الهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

مقدمة :

منذ بداية القرن العشرين بدأت البشرية تخطو خطوات واسعة على طريق العلم والتقدم التكنولوجي وذلك مع بداية عصر الثورة الصناعية وظهور الاختراعات الحديثة التي غيرت أوجه الحياة على الارض.

ومع التطور المستمر فى وسائل الحصول على المعلومات بدأ تفكير البشرية يتجه لدراسة كيفية الحصول على المعلومات فى أسرع وقت ممكن وبأعلي دقة ممكنة.

ومن هنا برزت أهمية تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد الذي يمكن تعريفه أنه مجموعة التقنيات والوسائل التي تهدف للتعرف على الاهداف الارضية وتحديدها وتصنيفها واجراء قياسات عليها دون الحاجة للتلامس العضوي مع هذه الاهداف.

ومع التطور المستمر فى تقنيات الاستشعار عن بعد بدأ دخول هذه التقنيات فى الدراسات المختلفة فى مختلف فروع العلم ومنها :

دراسات التربة، الزراعة والغطاء النباتي، الجيولوجيا ، المياه الجوفية، دراسة الزحف العمراني، دراسات البيئة، علوم البحار والبترول، علوم الارصاد الجوية والمناخ الى غير ذلك من الدراسات فى مختلف أفرع العلم التي أصبح الاستشعار عن بعد يشكل مكونا رئيسيا فيها.

وقد ظهرت إسهامات الاستشعار عن بعد واضحة فى مجال دراسات الزراعة والغطاء النباتي والتي تتمثل فى :

* حصر الاراضي الزراعية وتحديد مساحتها.

* تصنيف الزراعات المختلفة.

* دراسة حالة النباتات (ظروف النمو – نظم الري – ....).
* الكشف عن زراعات النباتات المخدرة والتي تتواجد مختلطة مع زراعات اخري.
* إستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد فى تحديد مناطق الاصابات المرضية وسط المزارع الشاسعة وحصر مساحات هذه المناطق ونسبتها بالنسبة لاجمالي المساحة المدروسة مما يعطي فكرة مبدئية واضحة عن نسبة الاصابة وشدتها وبالتالي مدي الجدارة الاقتصادية لعملية المقاومة والوقت الامثل لهذه العملية وكذلك يساعد فى التنبؤ بالخسارة المتوقعة فى المحصول وبالتالي وضع أفضل الخطط لمواجهتها.
* إستخدام الاستشعار عن بعد فى الكشف المبكر عن الاصابات المرضية والافات الحشرية مما يسهل عملية مقاومة هذه الاصابات.

ومن هنا تهدف هذه المحاضرة الى القاء الضوء على الدور الذي يمكن أن تلعبه التقنيات المختلفة للاستشعار عن بعد فى دراسة الامراض النباتية ومن التقنيات المختلفة للاستشعار عن بعد التي تستخدم فى هذا المجال.

– بيانات الاقمار الصناعية.
– التصوير الجوي وكذلك التصوير الارضي باستخدام أنواع مختلفة من الافلام.
– تقنيات حقلية لقياس الانعكاس الطيفي.
– تقنيات معملية لقياس الانعكاس الطيفي والخصائص المترتبة عليه :

1– بيانات الاقمار الصناعية :

يتم استخدام بيانات الاقمار الصناعية فى رصد وحصر الزراعات وتصنيف المزروعات المختلفة وحصر مساحة كل منها وكذلك فى تحديد وقياس المساحات التي تعرضت للاضرار سواء كانت هذه الاضرار راجعة لاصابات مرضية وأوبئة نباتية أو نتيجة لظروف طبيعية غير ملائمة مثل دراسة تأثير الصقيع والاعاصير على الزراعات وفى هذا الاطار تم دراسة أنسب الحزم الطيفية التي يتعامل معها القمر الصناعي والملائمة لدراسة الزراعات المختلفة

فعلي سبيل المثال وجد أن حزمة الاشعة تحت الحمراء القريبة في القمر الصناعي (TM5) أظهرت مقدرة عالية فى دراسة زراعات القمح فى حين أن القمر الصناعي (GOES) أظهر مقدرة عالية فى دراسة تأثير الصقيع على زراعات الموالح فى ولاية فلوريدا وذلك عند إستخدام الحزمة الخاصة بالاشعة تحت الحمراء الحرارية ويمكن الاستفادة من خاصيتي التعاقب الزمني المنتظم والمقياسي الثابت فى تتبع محصول معين عبر مواسم زراعية متتالية ولكن يمكن القول أنه لتحقيق الاستفادة المثلي من بيانات الاقمار الصناعية فى مجال أمراض النبات فذلك يتطلب توافر بيانات حديثة ومتتابعة للزراعات المدروسة وكذلك يتطلب وجود مساحات كبيرة من الاراضي مزروعة بتقسيم المحصول حتي يمكن تتبع حدوث أي تغير في المحصول حيث لن يتسني ذلك فى حالة اختلاط الزراعات فى مساحات ضيقة من الاراضي فى حين أن القدرة التفريغية للاقمار الصناعية تبلغ 30 متر فى حالة TM و 20 متر فى حالة القمر الصناعي SPOT X5 .

2- التصوير الجوي وكذلك التصوير الارضي باستخدام أنواع متعددة من الافلام عملية التصوير قد تتم باستخدام أفلام عادية أبيض وأسود أو ملونة كذلك فان عملية التصوير الارضي باستخدام الكاميرات الشخصية العادية والانواع السابقة من الافلام بالاضافة لمرشحات متعددة المقاييس قد يساعد فى عملية فهم وقراءة وتحليل الصور الجوية كما قد يفيد فى الدراسات المتخصصة والمعنية بمساحة بسيطة من الزراعات يصعب رصدها باستخدام الصور الجوية.

وقد بدأ استخدام هذا التكنيك منذ عام 1956 وكانت البداية هي استخدام هذا التكنيك فى عملية رصد الزراعات وتحديد المساحات المختلفة لها وتحديد المساحات المصابة ثم بدأ بعد ذلك الاستعانة ببعض الاجهزة المساعدة مثل Denistometer لمحاولة فهم وتحليل هذه الصور بدرجة أكثر دقة، ثم بدأ استخدام هذا التكنيك فى تتبع عملية إصابة النباتات بالمسببات المرضية المختلفة ومحاولة الكشف المبكر عن هذه الاصابات حيث أثبتت عملية التصوير الجوي باستخدام الافلام الحساسة للاشعة تحت الحمراء مقدرة عالية فى التعرف على مرض الندوة المتأخرة فى البطاطس والمتسبب عن

الفطر Phytophthora Infestans كذلك إستخدم هذا التكنيك بنجاح فى تتبع الاصابة بمرض صدأ الساق الاسود فى القمح المتسبب عن الفطر Puccinia Graminis Tritici وكذلك التقزم الاصفر الفيروسي (YDV) على الشعير. كما أظهر هذا التكنيك فاعلية فى تتبع الزراعات المختلفة التي تعاني من نقص فى العناصر الغذائية الضرورية، وقد وجد العالم Blazquez عام 1978 أن أستخدام التصوير الجوي مع الافلام الحساسة للاشعة تحت الحمراء قد أعطي فاعلية كبيرة فى تحسين عملية حصر زراعات الموالح، حيث وجد أن التوقيت الذي يتطلبه العمل الحقلي قد قل من 25 ساعة الى ساعتين ونصف من العمل وهو مايعتبر ميزة كبيرة لهذا التكنيك ويوضح الفكرة الاساسية التي تعتمد عليها تقنيات الاستشعار من البعد.

*** تقنيات لقياس الانعكاس الطيفي**

هناك العديد من التقنيات التي تعمل على قياس الانعكاس الطيفي حيث تعتبر هذه التقنيات ذات أهمية كبيرة لسببين رئيسيين أولهما :

1- دور هذه التقنيات نفسها فى التعرف على الظروف المختلفة التي يمر بها النبات حيث يتوقف الانعكاس الطيفي على عدة عوامل منها طبيعة جدر الخلايا النباتية المسافات البينية والصبغات الموجودة فيها والمحتوي المائي لها ودرجة التوازن المائي بين الانسجة النباتية المختلفة حيث أن أي ظروف من شأنها أن تغير هذه المظاهر الطبيعية للنبات تؤثر بدورها على الانعكاس الطيفي وتعتبر هذه الفكرة الاساسية التي يتم على أساسها توظيف هذه التقنيات فى دراسة الامراض النباتية حيث يمكن عن طريق هذه التقنيات التعرف على أي حيود عن الحالة الطبيعية للنبات حتي وإن كانت الاعراض الخارجية لهذا الحيود غير ظاهرة للعين المجردة مما يمكن من وضع برامج مقاومة فى توقيت مناسب فينعكس ذلك بدوره على تقليل الخسائر الاقتصادية التي تحدثها الامراض والاوبئة النباتية.

2- إستخدام هذه التقنيات ضروري لفهم وتتبع الانعكاس الطيفي من الطائرات والاقمار الصناعية مما يساعد فى الوصول لنتائج اكثر دقة للدراسات ويعمل على اختيار أفضل بيانات الاقمار الصناعية وأفضل الاطوال الموجيه والمجالات

الطيفية التي تساعد فى الحصول على اكبر قدر ممكن من المعلومات عن الاهداف المدروسة.

*** من أمثلة الاجهزة التي تعمل على قياس الانعكاس الطيفي فى الحقل :**

أ- جهاز الراديوميتر Radiometer : حيث تعتمد فكرة هذا الجهاز على تسجيل الانعكاس الطيفي في مجالات محددة من الطيف الكهرومغناطيسي تتدرج هذه المجالات من الجزء المرئي من الطيف وحتي الجزء الخاص بالاشعة تحت الحمراء ويلزم لعمل هذا الجهاز توفر طقس مشمس مع سرعة رياح بسيطة كما يلزم توفر لوحة مغطاه بمادة كبريتات الباريوم والتي يتم معايرتها فى معامل متخصصة وذلك للمقارنة وإستخلاص النسبة المئوية للانعكاس وذلك باعتبار أن اللوحة البيضاء تعكس 100٪ من الاشعة الساقطة عليها حيث يتم تثبيت الجهاز فى مواجهة النباتات بشكل أفقي فى حالة الاشجار الكبيرة أو فى شكل رأسي فى حالة النباتات الحولية القصيرة ويتم الاستعانة بحامل متخصص للمساعدة فى الوصول للاجزاء النباتية المختلفة وقد أستخدم هذا الجهاز بالفعل لدراسة العديد من الامراض النباتية التي تصيب المحاصيل الرئيسية مثل القطن والقمح.

ب- جهاز الثروموميتر Thermometer : وتعتمد هذا الجهاز على تسجيل الانعكاس الطيفي فى مجال الاشعة تحت الحمراء الحرارية Thermal Infrared والتعبير عن هذا الانعكاس فى صورة درجة حرارة وقد إستخدم هذا الجهاز بنجاح لدراسة العلاقة بين المحتوي المائي وغير ذلك من العوامل المؤثرة على النبات كما إستخدم لدراسة العديد من الامراض النباتية حيث ثبت أن النباتات المصابة تعطي درجة حرارة أعلي من النباتات السليمة وقد ارجع هذا التأثير لدخول المسبب المرضي وتأثيره على العمليات الحيوية المختلفة فى النبات مما يؤثر بدوره على درجة الحرارة. ويتم الحصول علي النتائج من هذا الجهاز فى صورة رقمية.

*** تقنيات معملية لقياس الانعكاس الطيفي :**

التقنيات المعملية التي تعمل على قياس الانعكاس الطيفي تعتمد بشكل أساسي على

إستخلاص مجموعة من أوراق النبات فى أعمار مختلفة واجزاء مختلفة من النبات بحيث تكون ممثلة للمجموع الخضري للنبات بشكل عام ثم يتم تسليط ضوء صناعي محاكي لمكونات الضوء الطبيعي على العينات الورقية ويسجل الانعكاس الناتج منها إما فى صورة رقمية أو فى صورة منحنيات بيانية ومن أمثلة التقنيات التي تقوم بهذا العمل :

أ- جهاز الاسبكتروفوتوميتر Spectrophotometer : وفى هذا الجهاز تثبت الورقة النباتية فى مكان محدد ويسجل عليها الضوء الصناعي مع الاستعانة بشريحة بيضاء من مادة كبريتات الباريوم للمعايرة ويتم تسجيل الانعكاس على شكل منحني بياني اوتوماتيكيا ويعمل هذا الجهاز على قياس الانعكاس الطيفي فى مجال الضوء المرئي والاشعة تحت الحمراء وقد أثبتت الدراسات التي اجريت على النباتات المختلفة أن المجال الكهرومغناطيسي من 500- 800 نانوميتر هو المجال الامثل فى دراسة النباتات بهذا الجهاز حيث يساعد فى تحديد أفضل الاطوال الموجية التي يتم التعامل من خلالها بالتقنيات المختلفة للاستشعار من البعد كما يمكن لهذا الجهاز رصد أي حيود عن الحالة الطبيعية للنبات من شأنها أن تؤدى لتغير فى الانعكاس.

ب- برنامج الكمبيوتر Colortron : وهذا البرنامج يعمل على قياس الانعكاس الطيفي معمليا وذلك بنفس فكرة الجهاز السابق ولكن فى هذه الحالة يتم الاستعانة بمستشعر Digital sensor يلتصق بالعينات النباتية ويعمل على قياس الانعكاس الطيفي لعدد كبير من العينات واخذ متوسط الانعكاس اوتوماتيكيا الا أن هذا البرنامج يقيس الانعكاس الطيفي فى مجال الضوء المرئي فقط من 400-700 نانوميتر.

ويمكن القول أن التقنيات التي تعمل على قياس الانعكاس الطيفي فى الحقل والمعمل قد أعطت إسهامات ملحوظة فى دراسة الامراض النباتية وذلك يتضح من الاتي :

1- إستخدمت فى دراسة الفطريات التي تعيش على الافرازات العسلية للحشرات مثل فطر Capnodium citri وذلك على نباتات الموالح حيث لوحظ أن الاوراق المصابة أعطت إنعكاس أكبر من الاوراق السليمة.

2- إستخدم جهاز الاسبكتروفوتوميتر فى دراسة التغيرات التي تحدث فى مقدار

عكس الاوراق النباتية للاشعة وذلك عند اصابة محصول القطن باصابات نيماتودية حيث لوحظ التأثير الواضح لتغير الصبغات فى النباتات على عكس الاوراق للاشعة.

3- إستخدمت هذه التقنيات لدراسة الانعكاس الطيفي فى الحالة السليمة وكذلك المصابة بمرض الذبول الفيوزاريومي والبياض الدقيقي والموزيك على نباتات البطيخ حيث لوحظ أن الاختلافات فى مجال الاشعة تحت الحمراء بين النباتات السليمة والمصابة كان اكثر وضوحا من الاختلافات فى مجال الاشعة المرئية.

4- إستخدم جهاز الراديوميتر الحقلي وكذلك المحمول على الطائرات فى دراسة الغطاء النباتي والغابات ومسح الاصابة بالافات الحشرية.

5- إستخدمت هذه الاجهزة فى تقدير المحتوي الغذائي لبعض النباتات من السكريات والنشا والبروتين والسلليلوز والنيتروجين واللجنين والذي يتأثر بدخول المسبب المرضي.

6- إستخدم جهاز الثيرموميتر لقياس تأثير الاصابة بمرض تقزم شتلات الموالح على درجة حرارة النباتات حيث لوحظ إرتفاع درجة حرارة النباتات المصابة عن النباتات السليمة وهذا الارتفاع بتراوح مابين 0.2-1.3 درجة مئوية.

7- إستخدم جهاز الثيرموميتر فى تتبع إصابة نباتات بنجر السكر بمرض عفن الجذور حيث وجد أن الاصابة المرضية ترفع درجة حرارة النبات مابين 3-4 درجة مئوية.

8- باستخدام جهاز الثيرموميتر لوحظ ارتفاع درجة حرارة نباتات الشعير بمعدل 3-4 درجات مئوية وذلك نتيجة للاصابة بمرض التقزم الاصفر.

كما سبق الاشارة فان سلوك النبات تجاه الاشعة الساقطة عليه ودرجة عكسه أو إمتصاصه لها يتوقف على كل من الحالة الفسيولوجية والصفات التشريحية للخلايا وخاصة خلايا الطبقة الوسطي للاوراق وبناء على هذا الانعكاس، فانه تصل حزمة من الاشعة بتكوينات معينة الى العين البشرية وكنتيجة لذلك تري العين البشرية هذا النبات بلون معين لذلك فان أي تغير فى الانعكاس من شأنه أن يحدث تغير فى اللون حتي وإن كان هذا

التغير غير ظاهر أو ملحوظ للعين البشرية كذلك فانه يمكن الاستدلال من خلال لون النبات على كيفية عكسه للاشعة ومن هذا المنطلق برز التفكير فى استخدام مجموعة من القياسات اللونية التي يشتمل عليها برنامج Colortron فى مجال أمراض النبات وذلك لرصد الحيود اللوني نتيجة للاصابة وتوضيح الدور الكبير الذي يمكن أن تلعبه هذه الاختبارات فى التفرقة بين الاصابات المرضية التي تؤدي لتغييرات لونية متشابهة كما هو الحال مع أمراض نقص العناصر أو الامراض الفيروسية مثل التبرقش والموزيك وكذلك الدور الهام الذي يمكن أن تلعبه هذه الاختبارات فى مجال الكشف عن الامهات والتأكد من خلوها من الاصابات وايضا فى الكشف عن الصادرات الزراعية وإستبعاد أي اجزاء نباتية يحتمل تكشف أعراض مرضية عليها فيما بعد. ومن أمثلة الاختبارات التي يتم استخدامها فى هذا المجال.

(RGB) : حيث يعتمد هذا الاختبار على إختيار الوان الاحمر والاخضر والازرق كالوان أساسية حيث يعطي كل لون من هذه الالوان درجات من صفر – 255 حيث يتم حساب درجة وجود كل لون من هذه الالوان الثلاثة فى كل عينة نباتية يتم قياسها.

(CMY) : وهو اختبار الوان البنفسجي ، السماوي، الاصفر وقد سمي هذا الاختبار باختبار الالوان المطروحة حيث أقترح علماء البصريات انه اذا أعطي كل لون من الالوان الاساسية القيمة صفر أعطي لون اخر القيمة 255 أعطي الوان الثالث قيمة وسطي مابين صفر ، 255 فانه سينتج لون من الثلاث الوان المطروحة لذا يتم فى هذا الاختبار تقدير وجود هذه الالوان الثلاثة فى كل عينة نباتية يتم قياسها.

(HSB) : حيث يعتمد هذا الاختبار على قياس ثلاثة خصائص مختلفة أولها هي Hue وهو اللون النقي حيث وضع علماء الالوان والبصريات كل الالوان التي تدركها العين البشرية فى عجلة للالوان واعطوا هذه الالوان قيم من صفر الى 359 حيث يتم قياس درجة اللون الاخضر فى الاوراق المقاسة حيث أظهرت التجربة ارتفاع قيمة اللون الاخضر فى حالة النباتات السليمة عن المصابة وهو مايعتبر نتيجة طبيعية لحدوث الاصابة المرضية وتأثيرها على الصبغات فى النبات كذلك يعمل على قياس خاصية التشبع Saturation ويقصد بالتشبع هنا درجة التشبع باللون الرمادي وقد وجد بالتجربة ارتفاع قيمة التشبع باللون الرمادي فى حالة النباتات المصابة عن السليمة أما الخاصية الثالثة فهي خاصية

الاستضاءة Brightness وهي كمية الضوء الناتج من الهدف وهذا يتوقف على طبيعة عكس الهدف للاشعة المرئية (الاحمر – الاخضر – الازرق) والتى تشكل فى مجموعها الضوء الابيض حيث أن الهدف الاكثر عكسا لهذه الاشعة سيعطي قيمة أعلي للاستضاءة.

. XYZ,LUV : هذه الاختبارات تعتمد على فكرة الفضاء اللوني حيث أنها نظرية إفتراضية تعتمد على وجود الفراغ اللوني الذي يتميز بثلاثة محددات او محاور رئيسية يقف عند طرفي كل محور منهم لون معين بحيث أن أي لون يقع كنقطة فى الفراغ اللوني ويتم قياس بعد هذه النقطة عن الثلاثة محاور الرئيسية مما يعطي مؤشر واضح للون الاوراق النباتية التي يتم قياسها.

مما سبق يمكن أن نري بعد الدور الذي يمكن أن تلعبه التقنيات المختلفة للاستشعار عنبعد فى مجال أمراض النبات الا انه يلزم هنا توضيح أن الاستشعار عن بعد لايلغي العمل الحقلي بشكل كامل ولكن يمكن القول انه يقلله بدرجة ملحوظ وذلك يمكن ترجمته بشكل عملي على صورة توفير فى الوقت والجهد والتكاليف كذلك فان الوسائل المختلفة للاستشعار من البعد قد تكون غير فعالة اذا ما إستخدمت بصورة منفردة ولكن تستخدم اكثر من وسيلة لجمع بيانات متكاملة عن الزراعات والخصائص المدروسة وفى النهاية يمكن القول أن مجال استخدام تقنيات الاستشعار من البعد فى دراسة الامراض النباتية من المجالات المبشرة للحصول على نتائج جيدة خاصة مع التقدم المتسارع فى أنواع تقنيات الاستشعار من البعد وإمكانيات هذه التقنيات.

البنية الاحصائية الزراعية

البنية الاحصائية الزراعية

إعداد
المهندس محمد الشاهد
رئيس الادارة المركزية للإقتصاد الزراعي
وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي - جمهورية مصر العربية

مقدمة :

يعتبر قطاع الزراعة فى جمهورية مصر العربية القطاع الرائد فى مجال سياسات وبرامج الاصلاح والتحرير والاقتصاد وتشجيع القطاع الخاص حيث أتخذت وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي منذ بداية الثمانينات ومن خلال استراتيجية التنمية الزراعية فى الثمانينات والتسعينات اللتين أعدتهما الوزارة فى تطبيق العديد من المقاييس لتحرير إنتاج وتسويق وتجارة الحاصلات الزراعية ومستلزمات الانتاج الزراعي ويقتصر دور الوزارة على مجالات البحوث والارشاد والسياسات الاقتصادية وتوفير البيانات والمعلومات الاحصائية.

ويعتبر قطاع الزراعة فى مصر غنياً نسبياً ومن أقدم قطاعات الاقتصاد القومي من حيث توفر البيانات والمعلومات الاحصائية والاقتصادية ودقتها.

ويحرص قطاع الشئون الاقتصادية على توفير بيانات الانتاج الزراعي سواء الاحصائية أو الاقتصادية والتي تساعد متخذي القرار على رسم وتبني السياسات الزراعية التي تكفل الاستغلال الامثل للموارد الزراعية المتاحة بالاضافة الى إمداد المنتجين الزراعيين والمسوقين والمصدرين والمستثمرين بالبيانات والمعلومات التي تساعدهم على اتخاذ قراراتهم الانتاجية والتجارية الصحيحة فى اطار الاستراتيجية الحالية للتنمية الزراعية فى مصر وآليات السوق الحر فى ظل سياسات وبرامج الاصلاح والتحرر الاقتصادي.

الوضع الراهن لبنية المعلومات الاحصائية الزراعية :

يعتبر قطاع الشئون الاقتصادية هو المسئول عن جمع وتبويب ونشر الاحصاءات الزراعية وإتاحتها لمستخدميها.

وتنقسم المعلومات الاحصائية الزراعية الى مجموعتين رئيسيتين :

أ- أساسية :

وتشمل الاحصاءات العامة التي لها صفة الاستمرار كحصر وتوزيع الملكيات الحيازة ونظامها ، واستعمالات الاراضي وتتصف هذه البيانات بأن نظامها تحت الظروف الطبيعية لايتغير بسرعة من سنة الى أخري، وهذه المجموعة من الاحصاءات تتكفل بها التعدادات الزراعية التي تجري مرة كل عشر سنوات.

ب- دورية :

وهي مصدر المعلومات عن أنواع النشاط الزراعي التي يعتريها التغيير والتعديل بالزيادة او النقص من سنة لاخري وهذه المعلومات تجمع بصفة دورية موسمية او سنوية، إذ أنها تتصف بالتغير تبعا لتغير الاحوال الطبيعية، أو الظروف الاقتصادية وهذه المعلومات تشمل مختلف أوجه النشاط الزراعي بشقيه النباتي والحيواني.

طبيعة البيانات الاحصائية التي يتم اعدادها :

يقوم قطاع الشئون الاقتصادية بانتاج مجموعة كبيرة من البيانات الاحصائية السنوية، التي تختلف فى طبيعتها باختلاف الظاهرة التي تعبر عنها وذلك الى جانب ماينتجه الجهاز من بيانات تعدادية كل عشرسنوات بالنسبة للاصول المزرعية. وتشمل البيانات السنوية كل من الاحصاءات التالية :

أ- مكونات الدخل الزراعي القومي.

ب- اجمالي انتاج واستهلاك المواد الغذائية (الموازين السلعية).

ج- التراكيب المحصولية واستخدامات الاراضي.

د- مساحة وانتاج المحاصيل الحقلية بالمحافظات المختلفة.

هـ- مساحة وانتاج محاصيل الخضر بالمحافظات المختلفة.

و- مساحة وانتاج محاصيل الفاكهة بالمحافظات المختلفة.

ز- تكاليف انتاج الفدان من المحاصيل والخضر والفاكهة المختلفة وصافي العائد

المزرعي.

ح- متوسط الاسعار المزرعية للمحاصيل الرئيسية والمنتجات الحيوانية.

ط- حجم العمالة المزرعية المستخدمة للمحاصيل الرئيسية خلال شهور السنة.

ي- حصر اعداد الماشية موزعة بين المحافظات.

ك- تقدير انتاج اللحوم وانتاج الالبان.

ل- تقدير انتاج الاسماك.

الطرق المستخدمة فى جمع ومعالجة البيانات الاحصائية الزراعية :

تتوقف درجة كفاءة التقديرات الاحصائية، التى ينتجها الجهاز الاحصائي الزراعي، على أسلوب جمع البيانات الاولية، وكذا أسلوب المعالجة الاحصائية الذى تتعرض له تلك البيانات، وبصفة عامة فان الطرق المستخدمة فى الحصول على البيانات الاحصائية الزراعية تنحصر فى كل من :

1- طريقة الحصر الشامل :

وذلك بالنسبة للبيانات التعدادية، التي تتم مرة كل عشر سنوات، وهذه الطريقة تؤدى الى الحصول على ثوابت، أو معالم الظواهر الاحصائية Parameters فى المجتمع موضع الدراسة بطريقة تتسم بالشمولية ، وتستخدم تلك المعالم فى التعرف على الهياكل الانتاجية الزراعية، ويتم جمع بياناتها بدرجة عالية من الدقة والموضوعية ، وتخضع للعديد من عمليات المراجعة والتدقيق Verification .

وتعد مصر من أوائل الدول التى باشرت اجراء تعداد زراعي، حيث تم اجراء أو تعداد زراعي عام 1929 ، ومنذ ذلك التاريخ يتم القيام بالتعداد الزراعي مرة كل عشر سنوات، حيث تم اجراء اخر تعداد زراعي عام 1991/90 ويجرى الان اعداد تعداد تجريبي للسنة 1998/97 تمهيدا لاجراء التعداد الزراعي العام عن السنة الزراعية 2000/1999 وقد صاحب كل من تلك التعدادات الكثير من اشكال التطوير، سواء فى أسلوب اجراء التعداد أو العناصر التي تشملها استمارات التعداد، وبما يتناسب والظروف الاقتصادية والاجتماعية، التي مر بها المجتمع المصري فى كل فترة من تلك الفترات.

وتتميز البيانات التي يتم انتاجها من خلال التعدادات الزراعية، بكونها اكثر البيانات التي ينتجها الجهاز الاحصائي الزراعي كفاءة وكفاية ومصداقية، وذلك لكونها تتيح الحصول على المعالم الخاصة بالمتغيرات الرئيسية للهياكل الانتاجية الزراعية، وتتسم نتائج التعداد الزراعي بدرجة عالية من الشمولية (التغطية) المكانية، حيث يتم الحصول على البيانات الخاصة بجميع المناطق الجغرافية فى جمهورية مصر العربية، بمافيها المناطق النائية، والتى لاتتوافر بها أجهزة احصائية، كما أنها توفر قاعدة من البيانات والمعلومات عن الكثير من الاصول المزرعية، والتى لايمكن توفيرها بهذه الدرجة من الدقة والشمولية، باللجوء الى المصادر الاحصائية الاخري.

2- الطرق الموضوعية :

وتعتمد على القياس الفعلي وتتم إما بالقياس الشامل أو بالعينة.

2-1 : القياس الشامل :

نظرا لان المساحة احد العوامل المؤثرة على سلامة وصحة جملة الانتاج الزراعي، فقد بدىء فى جمع مساحات المحاصيل بصورة منتظمة بداية من عام 1893 بمعرفة الصيارف بحكم اتصالهم بالممولين وكانت تحصر المساحات دفعة واحدة فى السنة ثم تعدل النظام فصار الحصر يتم على دفعتين الاولي عن حاصلات الموسم الشتوي والثانية عن الموسمين الصيفي والنيلي وقد أستمر هذا النظام حتي عام 1941.

ومع بداية الحرب العالمية الثانية، وفي ظل الاحكام العرفية صدر أمر عسكري رقم 193 باحصاء المساحات الزراعية فى كل موسم من المواسم الزراعية بمعرفة لجان القري باسماء الحائزين وبعد انتهاء الحرب والغاء الاحكام العرفية استمر العمل بنفس الاسلوب حتي عام 1955.

ونظرا لما لمحصول القطن من مركز خاص باعتباره المحصول الرئيسي للبلاد فقد اتفقت وزارة الزراعة مع مصلحة المساحة على حصر مساحته بالقياس الفعلي اعتبارا من عام 1927 ، ثم قررت الوزارة أن تقوم مصلحة المساحة بحصر مساحة جميع الحاصلات الرئيسية سنويا بالقياس الفعلي ونقد ذلك من عام 1942 وحتي عام 1995.

ويتم ذلك بالاستعانة بالخرائط المفصلة للاحواض (خرائط متعددة لكل قرية) حيث

يتم قياس ابعاد الحصول المنزرعة بالمحصول وتوقيعها على الخريطة وتلوينها بلون خاص وبوضع هذه العلامات يمكن استخراج المنافع سواء كانت خاصة أو عامة.

وتستخدم الخريطة عادة فى تغطية محصولين الاقل مع الالوان والاكواد المحددة، ثم تجمع الخرائط على مستوي المحافظة ثم على مستوي الجمهورية لايجاد مساحة المحصول بواسطة البلاتوميتر.

ورغبة فى تحسين الطريقة المتبعة في حصر مساحة الحاصلات وتقليل نفقات اجرائها ورفع مستوي الدقة فى التقديرات الزراعية، رأت الوزارة فى عام 1963 الاخذ بالطرق الحديثة فى حصر المساحة المحصولية، لذلك قامت باجراء تجربة فى محافظة المنوفية لحصر مساحة الحاصلات الحقلية بتصويرها من الجو، وعند نجاح التجربة تم تعميمها فى جميع محافظات الجمهورية حيث كان يتم التقاط صور فوتوغرافية على ارتفاع محدد وفي خطوط سير معينة وبتكبير هذه الصور يتم تحديد أصناف الزراعات ويجري قياس مساحة كل محصول. ونظرا لظروف حرب 1976 فقد توقف المشروع عن العمل.

2-2 : طريقة المعاينة الاحصائية :

نظرا لما وجد أن طريقة الحصر الشامل بالقياس الفعلي للمحاصيل الرئيسية عاما بعد اخر تكلف الدولة تكاليف باهظة فقد تقرر فى عام 1955 أن تقوم مصلحة المساحة بحصر مساحة القطن والقمح والارز بنسبة 50٪ من جملة الزمام فى كل مركز باستخدام أسلوب المعاينة العشوائية إعتمادا على بيانات الضرائب العقارية والموضح بها أسم الناحية والمساحة الكلية والمساحة المنزرعة حيث يتم ترتيب النواحي داخل كل مركز ويتم تخصيص رقم لكل ناحية حسب مساحتها وعن طريق الرقم التجميعي وبواسطة الجداول العشوائية يتم اختيار عدد من النواحي تمثل 50٪ من المساحة المنزرعة.

ثم يتم ارسال بيان باسماء النواحي التي تم اختيارها الى هيئة المساحة موسميا لعمل قياس للمساحات المنزرعة بها على الطبيعة وموافاة قطاع الشئون الاقتصادية بكشوف بمساحات النواحي المختارة بعد أن يتم قياسها ، حيث يتم تجميع المساحات التي وردت لكل مركز على حده، وكذلك للمساحات التي وردت من مديريات الزراعة، وعمل مقارنة بين تلك البيانات فاذا كانت الفروق على مستوي المركز اكثر من 5٪ يتم عمل بحث ميداني لنواحي المركز التي توجد بها الاختلافات عن طريق لجنة يتم تشكيلها بالمناطق

الاحصائية مع مديريات الزراعة للتحقق من صحة هذه البيانات مع بيان أسباب النقص او الزيادة وتحديد المساحة المنزرعة الحقيقية (بعد البحث) ثم تشكل لجنة بعد التحقق لمقارنة مساحة هيئة المساحة ومساحة المديرية واختيار الرقم الرسمي المعتمد.

ولاهمية تقدير الانتاج من مختلف الحاصلات الزراعية تقديرا يطابق الحقيقة فقد استخدمت هذه الطريقة منذ عام 1955 وحتي الان فى الحصول على التقديرات الخاصة بالانتاجية الفدانية لنحو خمسة عشر محصولا حقليا بالاضافة الى محصول البطاطس ومحاصيل الموالح والعنب والزيتون من خلال الاسلوب المعروف بتجارب الحصاد Crop Cutting Techniques.

وحتي يمكن الوصول الى التقديرات الخاصة بالانتاجية الفدانية، فانه يتم اتباع المراحل التالية والتى تتمثل فى : تكوين اطار المعاينة وذلك بتقسيم اراضي كل مركز الى طبقات متجانسة، يلي ذلك اختيار مجموعات الاحواض من كل طبقة باسلوب المعاينة العشوائية مع مراعاة أن يتناسب عدد المجاميع مع مساحة كل طبقة، وان تتراوح مساحة المجموعة مابين 150 الى 250 فدان، ثم يلي ذلك اختيار حقلين عشوائيين من كل مجموعة احواض مختارة، ومن كل حقل مختار، يتم اختيار تربيعة واحدة بكل حقل مختار فى حالة وجود فواصل طبيعية (50 سم فاكثر للمحاصيل المزروعة فى احواض ، 100 سم فاكثر للمحاصيل المزروعة على خطوط) ، وهي التي يتم بداخلها اختيار القطعة التجريبية ، والتي يتم حصادها ووزن الناتج منها. ومن كل تجربة تم حصادها تؤخذ عينة صغيرة لتجفيفها يتم وزنها عدة أيام متتالية الى أن يثبت وزنين متتاليين، يهدف تقدير نسبة الجفاف.

وفى ضوء تلك المعلومات يتم تقدير متوسط محصول الفدان فى المجموعات المختارة، ومنها يتم تقدير متوسط محصول الفدان بكل من المركز والمحافظة على أساس الترجيح بالمساحات المزروعة، وبنفس الطريقة يتم الحصول على متوسط محصول الفدان على المستوي القومي، وقد بلغ عدد تجارب الحصاد، التي يتم اجراءاها سنويا للوصول الى تقدير الانتاجية الفدانية لتلك الحاصلات، نحو 37 الف تجربة ، تختلف مساحة كل منها باختلاف طبيعة المحصول المراد تقديره.

وفى عام 1984 بديء فى استخدام أسلوب التنبؤ بانتاج المحاصيل الزراعية وذلك

عن طريق جمع بيانات خاصة عن الظواهر النباتية فى مراحل نمو المحصول المختلفة وقبل موعد الحصاد بعدة أشهر ولاكثر من زيارة خلال الموسم ، وقد تم تنفيذ عدد من دراسات المعاينة الميدانية فى محاصيل القطن والقمح والذرة والموالح.

وقد أمكن من خلال البيانات المتحصل عليها فى فترة 3-5 سنوات من وضع نموذج احصائي للتنبؤ بالانتاجية لاي محصول فى وقت مبكر لمساعدة متخذي القرارات الاقتصادية من اتخاذ قراراتهم فى ظروف ملائمة تسبق موسم الحصاد بفترة كافية حوالي 3 شهور.

ويعتبر التنبؤ بانتاجية المحاصيل فى فترات دورية خلال موسم النمو اكثر صعوبة من تقدير الانتاجية عند وقت الحصاد فمن الضروري اكتشاف خصائص النبات أو المتغيرات التي قد تستخدم للتنبؤ Forecast .

وفى الواقع لايوجد أي تعارض بين التنبؤ بانتاجية المحاصيل وتجارب الحصاد بالعينة وكلاهما يكمل الاخر فتجارب الحصاد تعتبر المرحلة الاخيرة من قياسات التنبؤ بالانتاجية حيث يمكن معها تقييم التنبؤات المبكرة كما يمكن اخذ هذه العلاقة عبر الفترة الماضية لتصحيح التنبؤات الحالية.

3- الطرق الشخصية :

وتعتمد على البيانات التي يدلي بها المزارع وتستخدم هذه الطريقة فى حصر مساحة معظم المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة والنباتات الطبية والعطرية وفي الحصول على التقديرات الخاصة بالانتاج والانتاجية الفدانية للمحاصيل الزراعية التي لايشملها اسلوب التقدير بالعينة.

حيث يقوم قطاع الشئون الاقتصادية بارسال منشورات دورية مرفقا بها نماذج احصائية الى ادارات الاحصاء فى مديريات الزراعة بالمحافظات المختلفة للحصول على تلك التقديرات التي قاموا باعدادها اعتمادا على نوتة المرشد الزراعي وعلى خبرة وتوقعات مفتشي الارشاد الزراعي.

حيث يقوم المرشدون الزراعيون كل فى منطقة عمله والتي تشمل 150-300 فدان بتتبع حالة المحصول من بدأ زراعته ورصد بيانات عن أسم المزارع ومساحة المحصول

حجم العينة المستخدم لتقدير المحاصيل الحقلية والبستانية على مستوي الجمهورية

المحصول	عدد التجارب No.of plots
القطن	3510
الذرة الشامي تقدير عام	3662
الذرة الشامي حملة قومية	2450
الذرة الشامي هجن	4410
الذرة الرفيعة	1246
قصب السكر	900
عباد الشمس	155
الفول السوداني	389
السمسم	310
البطاطس عروة صيفي	960
البطاطس عروة نيلي	846
البطاطس عروة محيرة	432
الارز	4470
فول الصويا	308
القمح تقدير عام	5296
القمح تقدير تقاوي	2220
القمح تقدير النهوض بالمحصول	1600
الشعير	210
الفول البلدي	893
العدس	68
الحمص	38
بنجر السكر	800
البصل	575
الكانولا	104
الكمون	100
الخوخ	450
الزيتون	450
الموالح	1200

لديه، وصنفه، ومتوسط محصول الفدان، وجملة المحصول اذا كان قد تم حصاده، أو تقدير ذلك من واقع المشاهدة الفعلية اذا كان المحصول فى دور النضج وذلك فى التقدير الاولي، اما فى التقدير الثاني فتكون البيانات حسب ناتج الحصاد الفعلي، ومن مجموع هذه البيانات يستخرج متوسط محصول الفدان فى القرية فالمركز، ثم ترسل البيانات الاجمالية لجميع مراكز المحافظة الى مديرية الزراعة للمراجعة النهائية واعداد بيان باجمالي مساحة المحصول وجملة المحصول وإنتاجية الفدان بالمحافظة.

وعقب استلام النماذج مستوفاه من المحافظات على مستوي المركز والمحافظات يتم مراجعتها مكتبيا وجدولتها وتسجيلها يدويا فى السجلات المخصصة لذلك ثم معالجتها آليا لتبويبها وتخزينها بمركز معلومات القطاع لاعدادها للنشر سواء فى صورة نشرة مطبوعة او من خلال قاعدة البيانات بشبكة معلومات قطاع الزراعة واستصلاح الاراضي.

4- التقدير إستنادا الى معادلات إتجاهية ومعاملات فنية ثابتة :

وتستخدم هذه الطريقة أساسا فى اعداد التقديرات الخاصة بالانتاجية الحيوانية، حيث يتم الاعتماد على بعض المعاملات الفنية المتعلقة بمعدلات النفوق والترقية والنسب الجنسية داخل القطعان ، واستنادا الى تلك المعاملات الفنية ومعادلات الاتجاه الزمني العام الخاصة باعداد وحدات القطيع الاساسي، يتم اعداد التقديرات الخاصة باعداد المذبوحات.

ووفقا لمعدلات نمطية اخري خاصة باوزان الذبائح ونسب التصافي ، ونسب التشافي، يتم اعداد التقديرات الخاصة بحجم الانتاج من اللحوم، كما يتم الحصول على التقديرات الخاصة بانتاج الالبان، استنادا الى معدلات نمطية اخري لمتوسط انتاج البقرة أو الجاموسة من الالبان.

دراسة المياه الجوفية في إقليم العوينات بين مصر وليبيا والسودان في ضوء اكتشافات الصور الفضائية الرادارية لمجاري مياه قديمة تحت الرمال

دراسة المياه الجوفية فى إقليم العوينات بين مصر وليبيا والسودان فى ضوء اكتشافات الصور الفضائية الرادارية لمجاري مياه قديمة تحت الرمال

إعداد

أ . د. حسن العتر

بنيت فلسفة الدراسة الحالية على الاسس الاتية :

1- الاكتشاف الذي نشر عام 1982 عن قدرة الصور الفضائية الرادارية على إختراق رواسب الرمال الجافة فى اقليم العوينات لعدة أمتار واكتشافها مجاري مائية قديمة محددة المعالم.

2- الاستنتاجات التى توصل اليها د. فاروق الباز من تحليل الصور الفضائية والتى يمكن اختصارها فى أن أصل الرمال التى تغطي صحراء اقليم العوينات والمناطق المجاورة هي رواسب نهرية تكونت فى الازمنة المطيرة نتيجة لنحر الصخور المتكشفة محليا حيث أعادت الرياح السائدة بعد ذلك تشكيلها في الازمنة الجافة (غير المطيرة) فى صورة فرشات من الرمال والكثبان الرملية فى تجمعات كبيرة تمثل حقولاً بل بحاراً من الرمال.

3- ملاحظة أن المجاري المائية المكتشفة تتجه شمالا وشمال شرق لتصب فى منطقة بحر الرمال الاعظم وكذلك الى الاجزاء المنخفضة فى فرشة رمال سليمة جنوب غرب مصر وشمال غرب السودان.

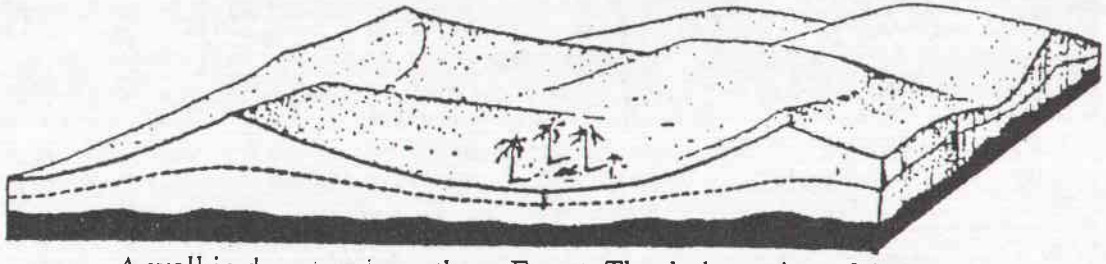
4- ملاحظة أن تراكمات الرمال الرئيسية بالصحراء الغربية تتواجد داخل أو بالقرب من مناطق منخفضة طبوغرافيا.

5- فرضية الانهار فى الازمنة المطيرة قد نقلت كميات مياه كبيرة الى دلتاواتها ومراوحها الفيضية المتمركزة فى بحر الرمال الاعظم وفرشة رمال سليمة .

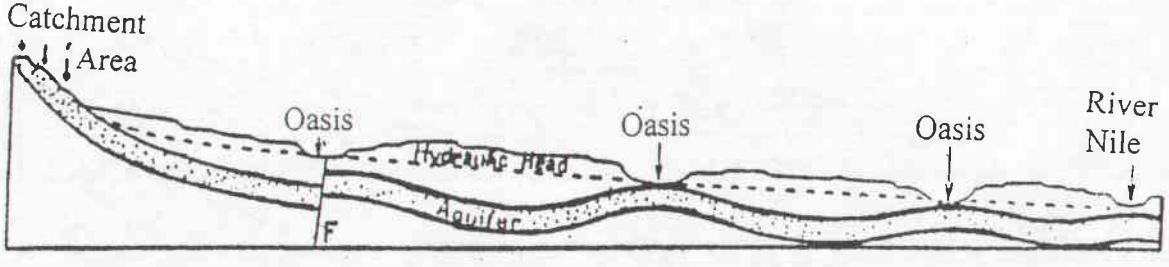
6- انه بسبب المسامية والنفاذية الاولية العالية للتكاوين الجيولوجية المحلية والتي يغلب

عليها الحجر الرملي وكذلك المسامية اللاحقة المرتبطة بالكسور والفوالق والشروخ فان نسبة ضخمة من المياه قد تسربت من أعلي الى أسفل من المجاري المائية والبحيرات فى الفترات المطيرة الى الطبقات الصخرية القادرة على تخزين المياه على أعماق قد تصل الى مئات الامتار.

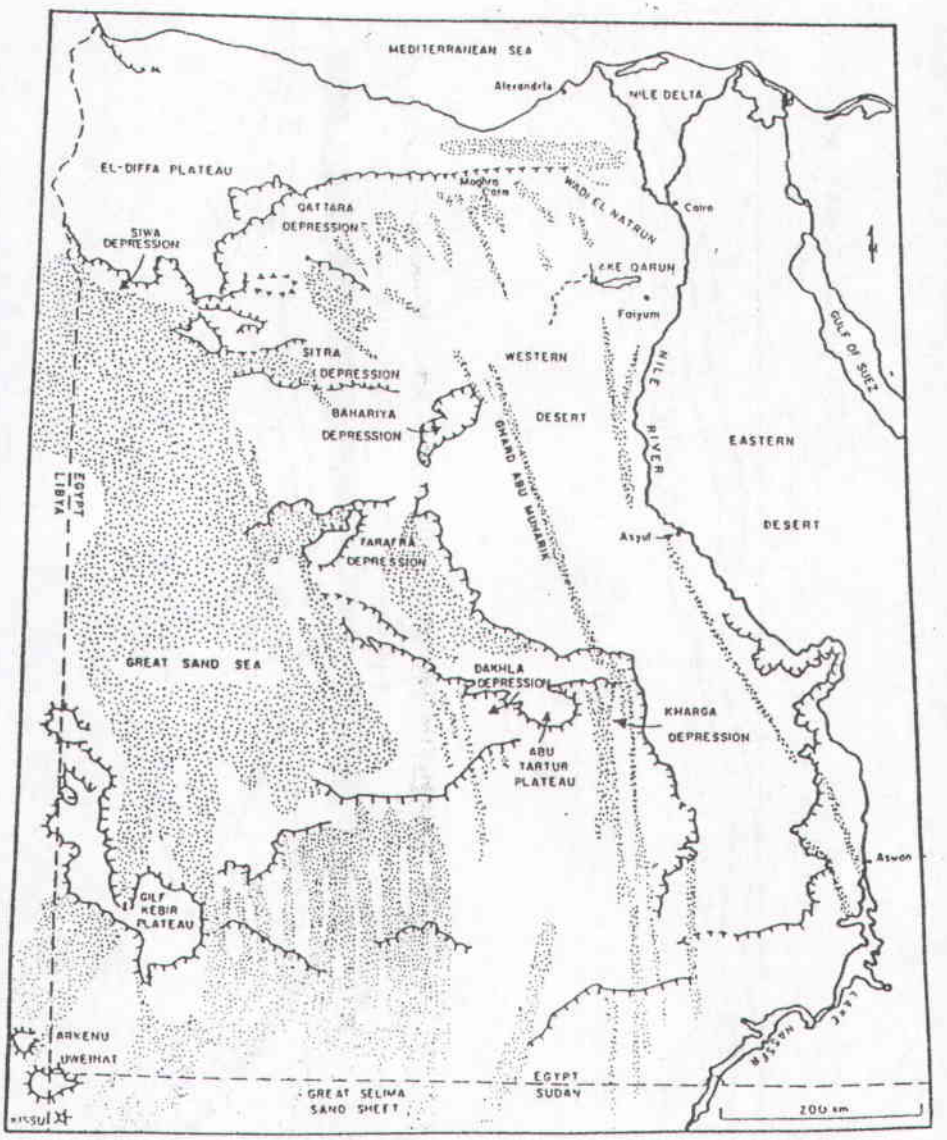
7- أن الامر يستلزم دراسة المجاري المائية القديمة الموجودة تحت الرمال بدقة وتخريط مساراتها وشبكتها الكلية وهذا لايتأتي الا بدراسة الصور الفضائية الرادارية التي تغطي الاقليم ككل بالاضافة الى الصور الفضائية البصرية من نوع Landsat, SPOT.



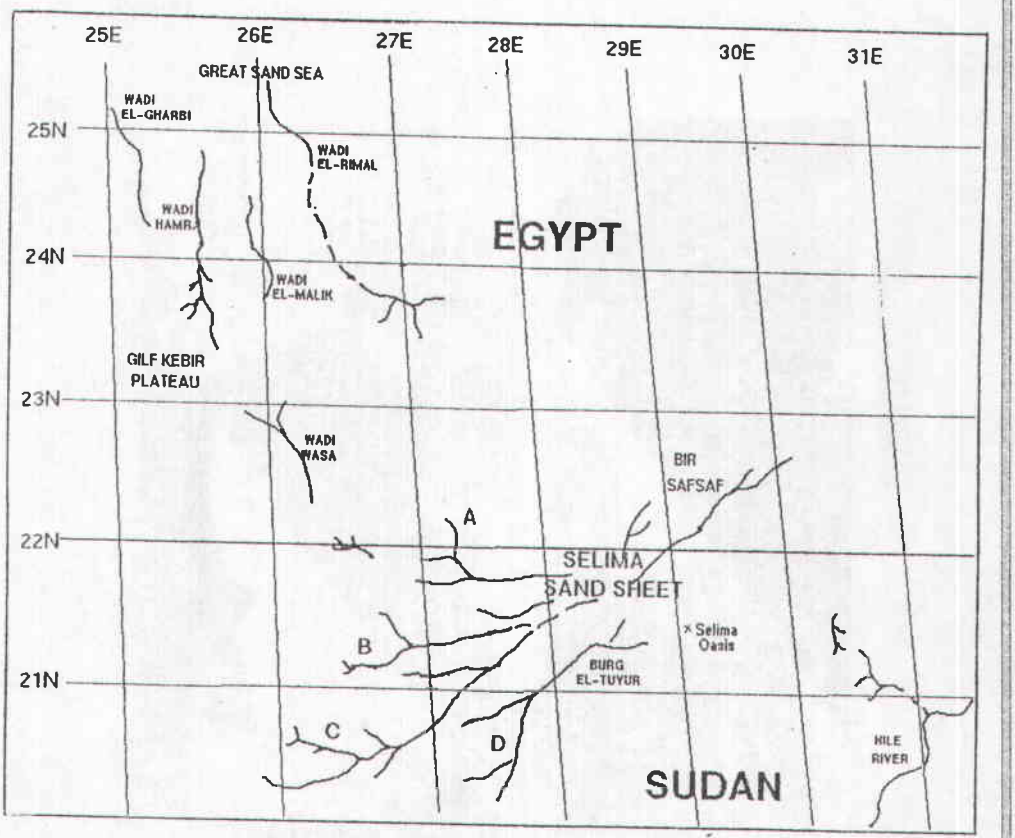
A well in dune sand, northern Egypt. The dark portion of the block represents bedrock beneath the sand; the broken line shows the position of the water table.



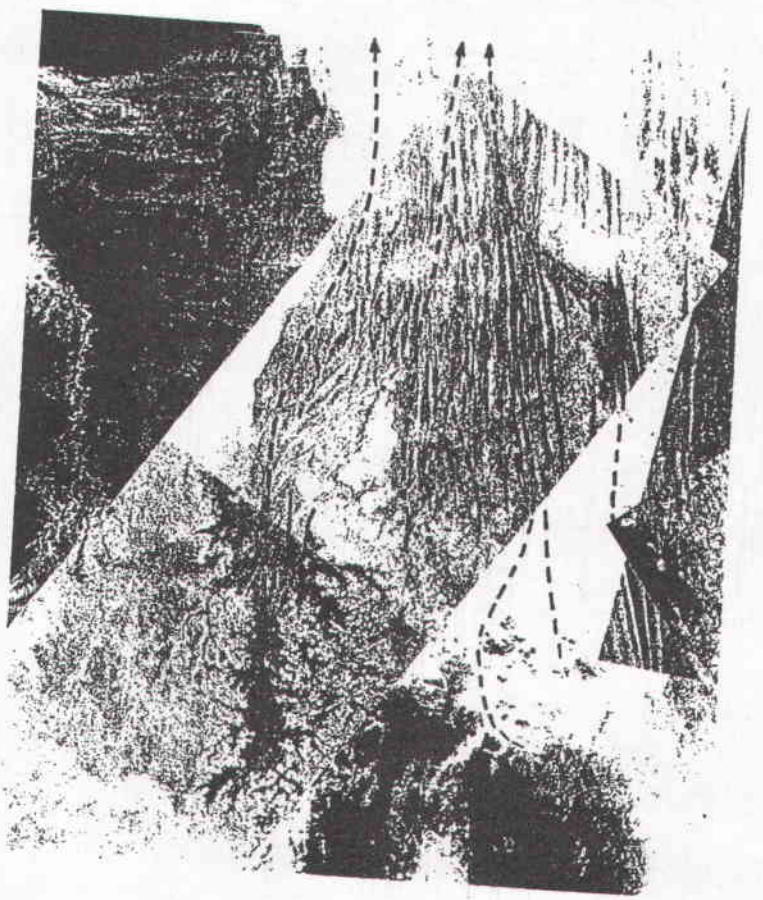
Schematic section across the Sahara to illustrate conditions favorable to the development of oases



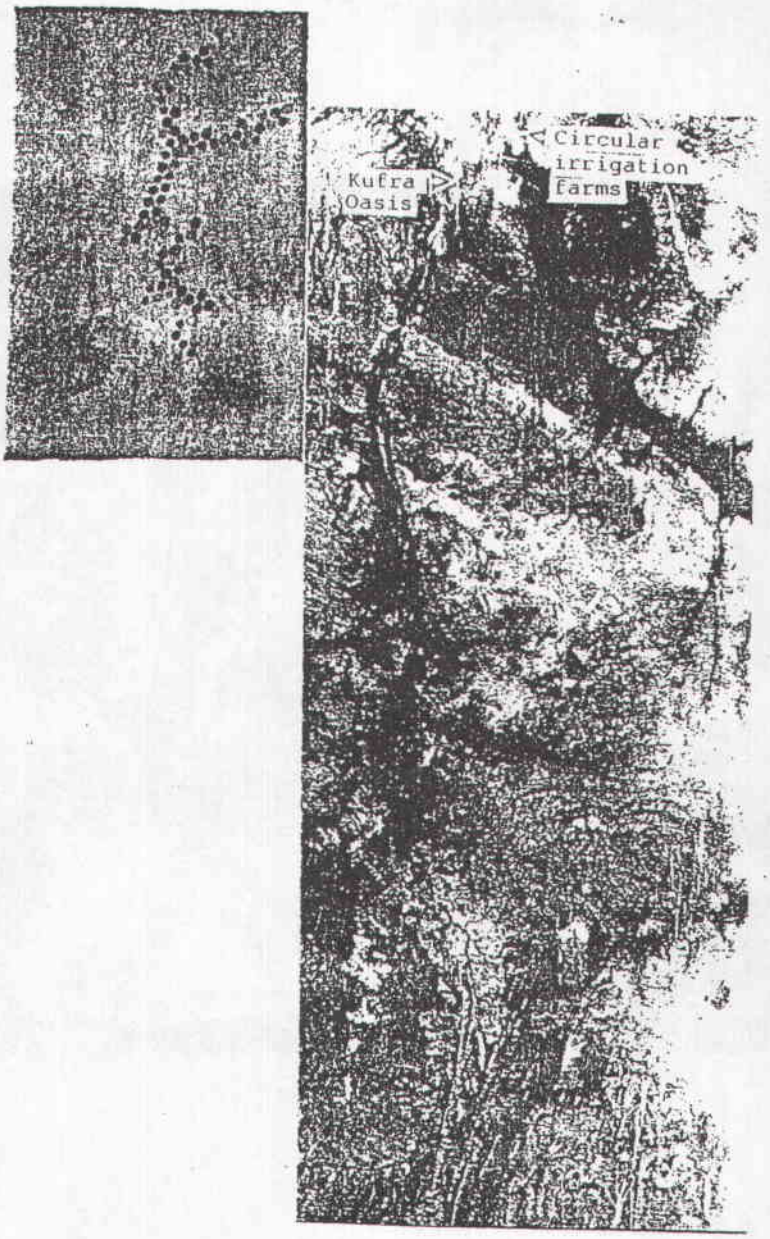
Osases depressions and sand dune fields of the Western Desert on Egypt



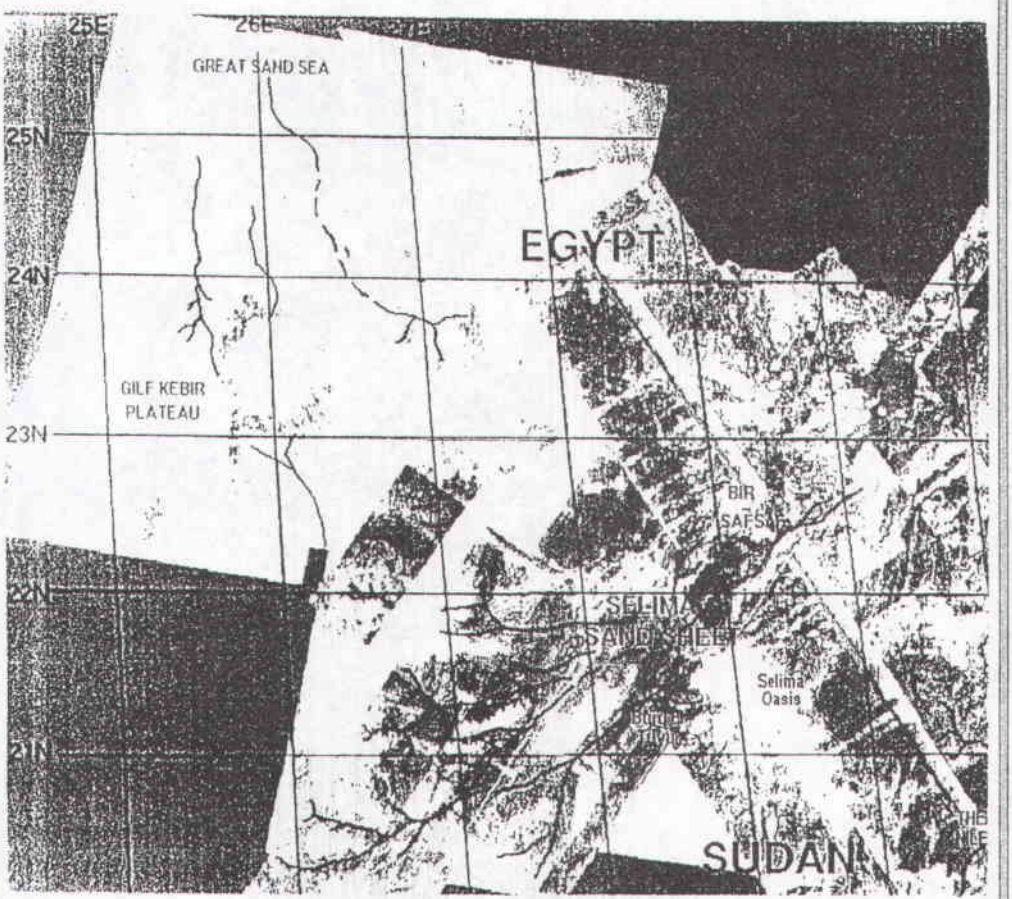
مسارات الوديان القديمة المغمورة تحت الرمال التي تم اكتشافها بواسطة الصور الفضائية الرادارية (SIR-C) حيث تتجه أربعة راوفد كبيرة الى فرشة رمالي سليمة (فى الجزء الجنوبي من الصورة)



موازييك من مجموعة من الصور الفضائية من نوع (TM)
مسقط عليها من الصور الفضائية الرادارية من نوع (SIR-C) للمنطقة الممتدة الى شمال
هضبة الجلف الكبير فى جنوب الصحراء الغربية وتوضح الصورة مسارات الوديان القديمة
التي تم اكتشافها بواسطة تحليل الصور الفضائية الرادارية



مسارات الوديان القديمة جنوبي منطقة واحة الكفرة فى ليبيا
وتوضح الصورة الصغيرة موقع مشروع استصلاح الاراضي فى المنطقة



شكل مركب من الصور الفضائية (TM) والصور الفضائية
الرادارية (SIR-C) فى الجزء الجنوبي من الصحراء الغربية
والمناطق المجاورة من السودان

كلمات الافتتاح

كلمة معالي الاستاذ الدكتور
يوسف أمين والي نائب رئيس مجلس الوزراء
ووزير الزراعة واستصلاح الاراضي
ألقاها نيابة عن معاليه السيد الدكتور أيمن فريد أبو حديد
مدير المعمل المركزي للمناخ الزراعي

- السيد الاستاذ الدكتور محمد على عبدالرحيم - المدير الاقليمي للمنظمة العربية للتنمية الزراعية بالقاهرة.

- السيد الاستاذ الدكتور محمد عادل يحيي - رئيس الهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

- الاخوة والاخوات

السلام عليكم ورحمة الله

يشرفني أن أشارك نيابة عن السيد الدكتور يوسف والي نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الاراضي في افتتاح الدورة التدريبية القومية عن الاستشعار من بعد والتي تقيمها المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

تأتي هذه الدورة مواكبة لتطورات سريعة وقفزات ضخمة فى الزراعة المصرية تتمثل فى المشروعات الزراعية العملاقة فى جنوب الوادي وشمال سيناء والساحل الشمالي الغربي، وكلها مشروعات تشغل مساحات واسعة من اراضي مصر تدخل بها مصر القرن الحادي والعشرين اخذة بأساليب التكنولوجيا الحديثة.

إن تطور وسائل الاستشعار عن بعد يجعلها وسيلة بالغة الاهمية فى العديد من المجالات ذات العلاقة المباشرة بالاقتصاد القومي والحفاظ على المصادر والموارد الطبيعية وايضا للمحافظة على البيئة.

وتتنوع هذه الوسائل من وسائل فضائية ثابتة أو متحركة الى وسائل محمولة ومتنقلة ذات استخدامات تطبيقية واسعة فى الزراعة بالاضافة الى استخدامها فى مجالات

الاحصاء الزراعي وتحديد المساحات المحصولية واستخدام الاراضي الزراعية وعمليات استصلاح واستزراع الاراضي الصحراوية.

وفى هذا الصدد فان وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي تهتم بهذه التطبيقات من خلال برامج بحوث كل من مركز البحوث الزراعية ومعاهده ومركز بحوث الصحراء.

وكما أن للاستشعار عن بعد دور فى التعرف على الموارد الطبيعية الارضية والمائية مما له أبلغ الاثر فى مجالات استصلاح الاراضي وتنميتها، فان دور الاستشعار عن بعد فى رعاية المحاصيل والادارة المزرعية بالاساليب الحديثة أصبح مجالاً خصباً للعلوم والتقنيات الحديثة.

ويشمل ذلك التعرف على مشاكل الملوحة والجفاف والانذار المبكر بالامراض والافات التي تهدد استزراع الاراضي.

كما أن الوسائل التطبيقية الحديثة توفر إمكانيات إقامة النظام الزراعي المتكامل والدقيق الذي يستشعر كل نبتة فى الحقل مما يدفع الانتاج الزراعي الى مجالات وآفاق رحبة فى المستقبل.

إن تنظيم وإقامة هذه الدورة التدريبية بالتعاون مع الهيئة القومية للاستشعار عن بعد والمنظمة العربية يعتبر خطوة فى سبيل ترسيخ دور الاستشعار عن بعد فى الزراعة على مستوي الوطن العربي بالكامل. وتعتبر الدورة حلقة من سلسلة إسهامات المنظمة فى لتنمية الزراعية على المستوي القطري والاقليمي.

أتمني لكم بالنيابة عن السيد الاستاذ الدكتور يوسف والي نائب رئيس الوزراء ووزير اعة واستصلاح الاراضي التوفيق فى مسعاكم.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

كلمة معالي الدكتور يحيى بكور
المدير العام المنظمة العربية للتنمية الزراعية
ألقاها نيابة عن معاليه
السيد/ الدكتور محمد علي عبدالرحيم
رئيس مكتب المنظمة في القاهرة

- السيد الاستاذ الدكتور أمين فريد أبوحديد مدير المعمل المركزي للمناخ الزراعي نائباً عن السيد الاستاذ الدكتور النائب .

دكتور يوسف والي نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الاراضي.

- السيد الاستاذ الدكتور عادل يحيي

رئيس مجلس ادارة الهيئة القومية للاستشعار عن البعد وعلوم الفضاء.

- السادة الضيوف الاخوة المتدربين والخبراء المشاركين فى الدورة التدريبية القومية حول استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد فى الاحصاء الزراعي.

يسرني ويسعدني أفتتاح هذه الدورة التدريبية القومية الهامة حول احدث مجالات التكنولوجيا وذلك بنقل التكنولوجيا واستخدامها فيما ينفع البشرية ويدعم التنمية الزراعية.

وتعتبر هذه الدورة هي الاولي من نوعها التي تعقدها المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي والهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء.

ويسعدني أن أنقل اليكم تحيات معالي السيد الاستاذ الدكتور يحيي بكور المدير العام والذي حالت الظروف العملية ألا يكون بيننا اليوم متمنياً لكم التوفيق والتحصيل على الفائدة المرجوة .

وإنني فى هذا المقام أتقدم باسمي آيات الشكر والتقدير لمعالي السيد الدكتور يوسف والي نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الاراضي على دعمه الدائم والمتواصل لجميع أنشطة وفعاليات المنظمة العربية سواء برعايتها لجميع أنشطتها فى جمهورية مصر العربية ، ومدها بالخبرات المطلوبة لتحقيق وتأكيد التنمية الزراعية بالوطن العربي.

والشكر موصول لسعادة الاستاذ الدكتور عادل يحيي رئيس الهيئة القومية للاستشعار عن بعد على ماقدموه من دعم .

أيها الحفل الكريم إنني على ثقة كبيرة فى أنكم سوف تحرصون على استيعاب كل المادة العلمية لهذه الدورة وتعودون بعظيم الفائدة لبلادكم تفيدون وتدعمون التنمية الزراعية فى بلادكم .

آمل لكم طيب الاقامة وعظيم الاستفادة.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

كلمة السيد
الاستاذ الدكتور / محمد عادل يحيي
رئيس الهيئة القومية للاستشعار عن بعد
وعلوم الفضاء المصرية

- السيد الاستاذ الدكتور أيمن فريد أبو حديد مدير المعمل المركزي للمناخ الزراعي ممثلا عن السيد الاستاذ الدكتور يوسف والي نائب الوزراء ووزير الزراعة واستصلاح الاراضي.

- السيد الاستاذ الدكتور / محمد عبدالرحيم مدير المكتب الاقليمي للمنظمة العربية للتنمية الزراعية.

السيدات والسادة الحاضرين

يسعد الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء رئيسا واعضاء هيئة البحوث والعاملين أن تستضيف الدورة التدريبية الاولي حول إستخدام تكنولوجيا الاستشعار من البعد فى مجالات الاحصاء الزراعي التي تنظمها المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

أن الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء، أحد المعاهد البحثية المميزة التابعة لوزارة الدولة للبحث العلمي، قد ساهمت على مدار خمسة وعشرين عاما منذ إنشائها عام 1972 ، ولازالت تسهم فى دعم البحوث ونقل التكنولوجيا المرتبطة بالاستشعار من البعد.

ولقد شاركت الهيئة فى العديد من المشروعات الزراعية سواء على المستوي القومي أو الاقليمي التي تعتمد فى تنفيذها على البيانات والمعلومات المجمعة بواسطة الاقمار الصناعية، أو تلك الصور الملتقطة بواسطة طائرة الهيئة لقد ساهمت الهيئة بدور أساسي وفعال فى تدريب الكوادر البحثية على استخدام وتطبيق تكنولوجيا الاستشعار من البعد فى مجالات الجيولوجيا والتربة والبيئة والمياه والمساحة وغيرها.

وتهدف السياسة الحالية للهيئة الى مشاركة ومعاونة المراكز المتخصصة على المستوي القومي والاقليمي فى نقل وتطوير تكنولوجيا الاستشعار من البعد والنظم الرائدة

مثل أو GIS ، GPS ، وغيرها.

وذلك عن طريق :

1- الاشتراك فى مشروعات بحثية محلية ودولية.

2- تنظيم دورات تدريبية متخصصة.

3- نقل التكنولوجيا من الدول المتقدمة وتطويرها بما يتلائم مع الظروف المصرية.

4- المعاونة فى اصدار المجلة المصرية للاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية.

5- تنظيم الندوات والمؤتمرات المحلية والدولية وورش العمل.

6- التعاقد على تركيب محطة أستقبال الصور الفضائية.

7- أن إطلاق قمر صناعي مصري للاستشعار من البعد كان ولايزال حلما يراود كل مصري ، بل كل عربي حتي يمكن الحصول على معلومات الاستشعار من البعد بدون تدخل القوي الخارجية التي قد تحجب أو تتحكم فى نقل تلك المعلومات وتوفيرها للمستخدم العربي.

8- لقد أصبح هذا الحلم فى متناول اليد بعد إنشاء مجلس بحوث الفضاء والاعداد لانشاء وكالة الفضاء المصرية التي تهدف بالدرجة الاولي الى اطلاق القمر الصناعي المصري Desertsat - 1 .

السيدات والسادة الحاضرين :

لقد تعددت وتنوعت إستخدامات الصور الفضائية فى شتي المجالات، ويمثل استخدام تكنولوجيا الاستشعار من البعد فى مجالات الاحصاء الزراعي احد الاستخدامات الحديثة والتي طبقت على نطاق واسع بدول الاتحاد الاوربي ولازالت فى مرحلة البحوث والدراسات بالعديد من الدول النامية، وذلك لما تحتاجه تلك الدراسات من تكاليف عالية تسمح بالحصول على عدة نقطيات لصور الاقمار الصناعية فى مواعيد محدودة تتوقف على أنواع المحاصيل والزراعات، هذا علاوة على ضرورة توافر خلفية علمية عن استخدام وتطوير النماذج الرياضية والبيانات المناخية، حتي يمكن توفير بيانات دقيقة حول

المحصول المتوقع وحالة النبات لتقديمها لمتخذي القرار ومخططي السياسات.

لذا فإننا نعتقد أن اختيار موضوع استخدامات الاستشعار من البعد فى مجالات الاحصاء الزراعي كان اختياراً موفقاً وملائماً حتي يتمكن شباب الباحثين العرب من التوقف على الوسائل المختلفة والمتاحة سواء فى مصر أو الدول العربية الاخري.

ولقد أستضافت الهيئة منذ عام تقريبا المؤتمر العربي الثاني للاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية، واليوم فان الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء تستضيف هذه الدورة ويسعدها أن تكون دوماً فى خدمة العاملين فى مجال الاستشعار من البعد سواء فى مصر أو فى جميع الدول العربية.

وفى النهاية لايسعني الا أن أشكر وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي والمكتب الاقليمي للمنظمة العربية لهذه الثقة الغالية التي نتمني أن تدوم وأن نبني جسور وتكتلات علمية بين أبناء الوطن العربي.

مع تمنياتي بدورة تدريبية موفقة وإقامة سعيدة للسادة الضيوف.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أسماء السادة المشاركين

أسماء السادة المشاركين

الاسم	الدولة
1- خالد منصور ذياب	الأردن
2- سلطان عبدالله سلطان	الإمارات
3- سعيد جعفر حسين كاظم	الإمارات
4- محمد أحمد الزوادي	البحرين
5- أمل سبيحي	تونس
6- نجمة رحماني	الجزائر
7- عبدالرحمن قدور	سوريا
8- قيس عبدالله المقداد	سوريا
9- حسين بشير شيخ عمر	الصومال
10- أحمد مدلول محمد	العراق
11- جمعة بن سعيد بن خلفان العنبري	س. عمان
12- مجدي حسين أحمد عودة	فلسطين
13- عيد محمد غالب الدوسري	قطر
14- جورج الشمالي	لبنان
15- عبدالله صالح محمد القماطي	ليبيا
16- مجدي حسين رياض	مصر
17- أحمد معوض عباس عبيد	مصر
18- محمود محمد محمود حنفي	مصر
19- سعاد ابراهيم محمد عبدالخالق	مصر
20- عادل عيد محمود أحمد	مصر
21- أشرف عبدالغني محمد	مصر
22- محمد أنور محمد عبدالرحمن	مصر
23- دلال داؤود بركة	مصر
24- محمد فاضل ولد أغظفن	موريتانيا
25- محمد أحمد الأشول	اليمن