دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	إستعمال الاستشعار عن بعد في التنقيب عن الموارد الطبيعية
المصدر:	المجلة العربية العلمية للفتيان
الناشر:	المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
المؤلف الرئيسي:	الصائغ، نبيل حميد
المجلد/العدد:	مج 4, ع 8
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2000
الشهر:	ديسمبر
الصفحات:	28 - 34
رقم MD:	100501
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	الزراعة، الاستشعار عن بعد، الموارد الطبيعية، التنقيب، البحث العلمي، رسم الخرائط، الموارد المائية، الإدارة، البترول، الغاز، الحياة البرية، الغابات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/100501

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

استعمال الاستشعار عن بعد في التنقيب عن الموارد الطبيعية

الدكتور نبيل حميد الصائغ
كلية النفط والمعادن - اليمن

تستعمل الصور الجوية والفضائية ومعطياتهما في البحث والتنقيب عن الكثير من الموارد الطبيعية الأرضية ، ذلك لأنها توفر تغطية واسعة للكثير من المناطق التي يصعب الوصول إليها أو استكشافها بالطرق التقليدية. ومع تطور تقنيات الاستشعار عن بعد حدثت قفزات نوعية هائلة في هذا المجال، ولسوف نستعرض في هذه المقالة ، على عجل ،بعض هذه التطبيقات الهامة .

1- رسم الخرائط:

تستعمل معطيات الاستشعار عن بعد في رسم أنواع مختلفة من الخرائط. وأول الصور الفوتوغرافية التي تم تصويرها من طائرة لرسم خريطة جيولوجية كانت لمنطقة بنغازي في الجماهيرية الليبية عام 1913. وكان رسم الخرائط هو الهدف الرئيس من هذه المسوحات ، وخصوصاً في المناطق التي يشك بوجود تراكمات نفطية فيها ويصعب الوصول إليها ، مثل المناطق الصحراوية أو المستنقعات . ولقد بدأ استعمال الصور الجوية في رسم الخرائط خلال العشرينيات، غير أنه وصل إلى ذروته في أثناء أربعينات القرن الماضي. والتنقيب عن الثروات المعدنية هو أحد أسباب رسم الخرائط الطوبوغرافية (أي التي ترسم التضاريس) والخرائط الجيولوجية (التي ترسم التكاوين والتراكيب الجيولوجية مثل التشققات الأرضية والصدوع)، وبذلك أمكن تحديد مواقع

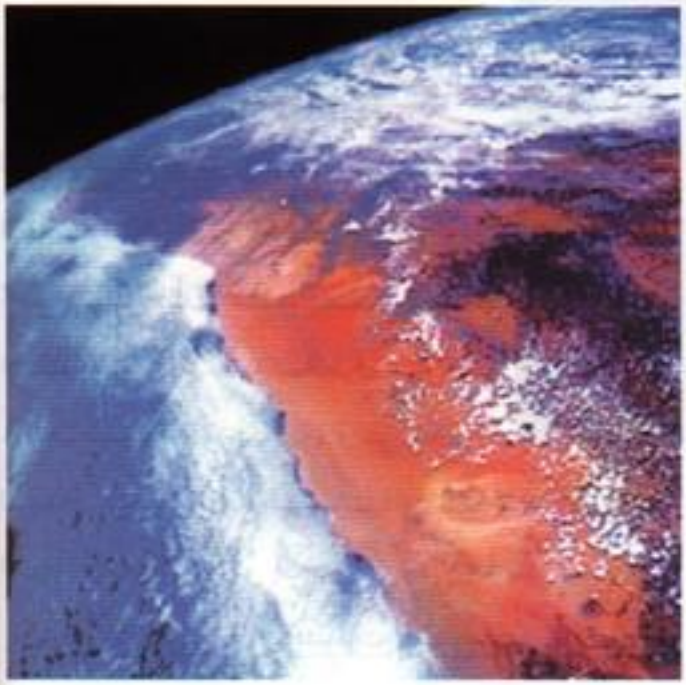
الترسبات المعدنية السطحية أو القريبة من السطح بفضل هذه الخرائط. ثم ما لبث الإنسان أن بدأ بالبحث عن الثروات المعدنية المدفونة في أعماق الأرض، ومن أجل فعل ذلك استعان بالطرق الجيوفيزيائية، كالطرق الزلزالية ،والمغناطيسية ، والجاذبية، والتي تخترق الأعماق لتحدد مواقع الترسبات المحتملة، كما أن تفسير التضاريس السطحية التي تظهر في الصور الجوية والفضائية يمكن أن يساعدنا في تحديد المواقع المحتملة للترسبات المعدنية.

وفي المناطق المغطاة بالنباتات يصبح تمييز أنواع الصخور من الصور الجوية مهمة صعبة، غير أن مفسري الصور الجوية توصلوا في هذا المجال إلى العثور على بعض العلاقات التي تربط بين طبيعة الغطاء النباتي في منطقة ما وبين توافر المواد الغذائية والخصائص الفيزيائية للتربة، وبذلك استعمل توزيع الغطاء النباتي دليلاً غير مباشر لمعرفة تركيب التربة والمواد الصخرية الموجود تحتها. ويعمل علماء الجيولوجيا والنبات معاً لتحديد ما يعرف بالظواهر الشاذة في الغطاء النباتي، وينتج هذا الشذوذ عادة في مناطق التعدين، ويشمل التوزيع الغريب للنباتات أو توقف نموها، وتقلص الغطاء النباتي أو تغير صبغة أوراق النباتات أو بعض الظواهر الغريبة مثل : التزهير المبكر أو تأخر سقوط بعض الأوراق، وتستعمل صور ماخوذة خلال فصول مختلفة لمراقبة مثل هذه التغيرات.

2- تطبيقات الاستشعار عن بعد في الزراعة:

يعتمد الإنسان على الزراعة في توفير غذائه وبالتالي في دوام استمراره على هذه الأرض. وتعاني الزراعة الحالية من خليط من مشكلات فيزيائية وأحيائية وتقانية ، وترتبط هذه بزيادة السكان ، والطاقة ، والمناخ ، والعديد من العوامل الأخرى .

ويعتمد تصنيف المحاصيل الزراعية في منطقة ما من خلال تفسير الصور الفضائية على قدرة



المفسر على تعرّف على البصمة الطيفية المميزة لذلك المحصول المعين، أي استجابتها الطيفية ونسيجها كما تبدو في الصورة الفضائية. ويمكن أن تستعمل هذه الصور في وضع جدول زمني للمحاصيل يظهر أوضاع النمو المتوقعة لكل محصول ومظهره خلال فصول السنة، والتقاط الصور خلال فترات مختلفة ينفع كثيراً في عملية التفسير بسبب التغيرات التي تطرأ على خصائص المحصول في أثناء مرحلة نموه .

ويفضل استعمال الأفلام الملونة والأفلام التي تتحسس بالأشعة تحت الحمراء وذلك لأن الأفلام الملونة توفر معلومات طيفية على نحو أفضل.

استعملت الصور الجوية على نطاق واسع في توفير معلومات عن حالات الضرر الناتجة من أمراض المحاصيل والأوبئة الحشرية ،والإجهاد الذي تتعرض له النباتات. وأكثر التطبيقات نجاحاً هي تلك التي استعملت فيها الصور الجوية الملونة بالأشعة تحت الحمراء ، ذات المقياس الكبير والملتقطة بتواريخ مختلفة، إذ إن بمقدور هذه الصور أن تزودنا بالإضافة إلى الكشف عن الإجهاد بكثير من المعلومات الأخرى ، عن كيفية إدارة المحاصيل ، حيث يمكن التحكم مثلاً بموزعات السماد وأجهزة الري.

ومن بين الأمراض التي تم اكتشافها بفضل استعمال الصور الجوية تلف أوراق الذرة ، وتلف جرثومي لحبات الفاصوليا ، وذبول البطاطا ، وتبقع أوراق الشوندر السكري ، وصدأ سيقان القمح ، وغيرها من الأمراض. ومن الأضرار التي سببتها الحشرات نذكر ما سببته الآفات الزراعية لحقول الذرة ، وما سببه القراد الأحمر لأوراق شجر الدراق ، والنمل الأحمر والجنادب لبعض

النباتات . كذلك يمكن أيضاً استعمال تفسير الصور الجوية في تقدير الأضرار الناتجة عن بعض الكوارث ، مثل :الفيضانات ، والجفاف ، والصقيع ، والحرائق ،والزوابع ، والأعاصير .

ويمكن كذلك استعمال معطيات الاستشعار عن بعد في تقدير إنتاجية المحاصيل، وعملية الحساب هذه في أساسها عملية بسيطة لاتتطلب الكثير من الحسابات، وكل ما يحتاجه المفسر هو أن يحسب مساحة المنطقة التي يشغلها كل نوع من أنواع المحاصيل .ويتم تقدير الإنتاجية لوحدة المساحة من كل محصول، ثم يحصل على الإنتاجية الكلية بضرب المساحة بإنتاجية وحدة المساحة، غير أن الأمر من الناحية العملية صعب ومعقد . إذ أن إنتاجية المحصول تعتمد على العديد من العوامل ، مثل : رطوبة التربة وخصوبتها ، ودرجة حرارة الهواء والتربة، كما يمكن أن تتأثر الإنتاجية بفعل عوامل أخرى ،مثل : الحشرات ،والأمراض الأخرى .

3- تطبيقات الاستشعار عن بعد في إدارة الموارد المائية:

يعدّ الماء، بعد التربة، المورد الطبيعي الأهم لوجود البشر ، سواء للري ، أو لتوليد الطاقة ،أو للشرب ، أو لأغراض الصناعة والزراعة.

ويمكن استعمال معطيات الاستشعار عن بعد بطرق مختلفة لرصد كميات المياه السطحية وتوزيعها الجغرافي.

يمتص الماء معظم أشعة الشمس التي تسقط عليه وإلى عمق مترين تقريباً. ولدرجة الامتصاص هذه علاقة كبيرة بطول الموجة الضوئية، فالموجات تحت الحمراء القريبة يتم امتصاصها في طبقة المياه السطحية التي لايتجاوز سمكها بضع عشرات من السنتيمترات.

ويمكن استعمال الصور الجوية والفضائية أيضاً في تقدير الأضرار الناتجة عن الفيضانات ، وتحديد المناطق المنكوبة التي تكون بحاجة إلى المساعدات أو إلى التدخل لإنقاذ البشر أو الحيوانات . ويمكن أيضاً استعمال هذه المعطيات في تحديد التضاريس والأشكال الطوبوغرافية الأخرى ، والغطاء النباتي للمياه الجوفية، وتعيين مكان تصريف المياه الجوفية ، وخصوصاً الينابيع والعيون الصغيرة، ويمكن استعمالها في تحديد مواقع الآبار المحتملة. ومن الممكن أيضاً تحديد مواقع تغذية المياه الجوفية كي يتم حفظها من التلوث، وبالرغم من أنه لاتتوافر لدينا الآن وسيلة مباشرة للكشف عن طبقات المياه الجوفية ، غير أننا يمكن أن نستعمل طبيعة الغطاء النباتي وتوزيعه في الكشف عنها.

4- التنقيب عن النفط والغاز:

تستعمل تقنيات الاستشعار عن بعد على نحو متزايد في البحث عن الترسبات النفطية والغازية الموجودة تحت سطح الأرض. ويمكن أن يكون الكشف إما بشكل مباشر مثل قياس تركيز بعض الغازات الهايدروكربونية (كالميثان) الذي يعتقد أنها تتسرب من المكامن النفطية تحت السطحية ، وتتركز في جو تلك المناطق بتراكيز أعلى مما هو موجود في المناطق المجاورة، أو بشكل غير مباشر من خلال تحديد التضاريس الأرضية التي تعكس وجود الطيات المحدبة التي يوجد النفط فيها عادة. وتستعمل شركات النفط تقنيات الاستشعار عن بعد بطرق مختلفة ومتنوعة ، وتعتمد التجريب في هذا المجال. ومن المؤمل أن تزداد أهمية هذه التقانة في المستقبل مع نفاد احتياطيات النفط الحالية والبحث عن المزيد من الترسبات النفطية.

5- التطبيقات في مجال الحياة البرية:

يمكن استعمال الصور الجوية والفضائية في دراسة وإحصاء الحيوانات البرية، وكذلك دراسة علاقتها مع بيئتها المجاورة، وتشمل هذه الدراسات الحفاظ على الحياة البرية وإدارتها ، ووضع خرائط لمواطن الحياة البرية وإحصائها .

ويطلق على المنطقة التي يسكنها حيوان ما اسم الكوة البيئية، وقد تكيفت الأنواع المختلفة من الحيوانات خلال تطورها مع مجموع العوامل الفيزيائية والغطاء النباتي، ويتحدد عدد الحيوانات التي تعيش في كوة ما بكمية الغذاء وتوزيعه ، إضافة إلى الملجأ والمياه المتوافرة بالنسبة إلى حركية الحيوان .

ويمكن القيام بإحصاء الحياة البرية، إما من خلال المراقبة البصرية من الجو ، أو التصوير الجوي عن طريق الطيران فوق المنطقة المدروسة . ويمكن استعمال الصور الجوية للإحصاء الدقيق لكثير من الكائنات الحية مثل الثدييات والطيور . كذلك يمكن القيام بدراسة الكائنات البحرية ،وخصوصاً تلك المعرضة للانقراض مثل الحيتان ،أو تلك التي تعيش في المناطق القريبة من المياه ، أو في المناطق القطبية الباردة التي يصعب الوصول إليها .

6- دراسة الغابات:

تتطلب الإدارة السليمة للغابات معرفة مواردها الطبيعية من الأخشاب والعلف والمياه . ونظراً لأن الأخشاب هي المحصول الخام الرئيس في الغابات فإن من المهم الحفاظ على هذا المورد وتحسينه ومراقبته ، ومنع حدوث الحرائق فيه . وتغطي الغابات المختلفة ثلثي سطح اليابسة تقريباً ، وهي توجد في العديد من الدول العربية مثل : سوريا ،ولبنان، وشمال العراق، واليمن ،وبعض دول المغرب العربي ،والسودان .

وتعد عملية تفسير الصور الجوية وسيلة جيدة لرصد كثير من حالات الغابات . لكن الغابة هي خليط معقد من كثير من أنواع الأشجار، خلافاً للأراضي الزراعية التي غالباً ما تكون مزروعة بنوع واحد من المحاصيل . ويمكن تعرّف أنواع الأشجار عن طريق تفسير الصور الجوية من خلال عملية الحذف ، وذلك بإبعاد أنواع الأشجار التي يستحيل وجودها في تلك المنطقة بسبب المناخ أو التضاريس، وتتمثل الخطوة الثانية في تعيين مجموعات الأنواع التي توجد بالفعل في المنطقة المدروسة ، اعتماداً على معرفتنا بارتباط الأنواع بعضها ببعض ومتطلباتها، والخطوة الأخيرة هي تعرّف أنواع الأشجار انفرادياً باستعمال المبادئ الأساسية لتفسير الصور الجوية . ولتعرّف أنواع

الأشجار، يميل المفسرون عادة إلى استعمال خصائص الصور الجوية التقليدية ، مثل : الشكل، والحجم ، والطراز ، والظل ، والشدة اللونية ، والنسيج . ويتميز كل نوع من الأشجار عن غيره بشكل وحجم تاج الشجرة ؛ إذ إما أن يكون تاجها مستديراً أو مخروطياً أو نجمياً في الشكل. ويعتمد مدى تعرّف أنواع الأشجار من خلال الصور الجوية على مقياس الصورة ونوعيتها، ويستفاد كثيراً في ذلك من صفات شكل الشجرة التي تبدو في الصور الفوتوغرافية كبيرة المقياس، مثل شكل تاج الشجرة ونمط تفرعها . غير أن قدرتنا على تعرّف الأشجار تتناقص مع تناقص مقياس الرسم ، حتى تضيع الخصائص في النهاية وتصبح غير قابلة للتمييز.

يتضح مما تقدم أن هناك تطبيقات واسعة لمعطيات الاستشعار عن بعد في البحث عن الموارد الطبيعية ، أو صيانتها ، أو منع تلوثها . ومن المؤمل أن تزداد هذه التطبيقات كماً ونوعاً في المستقبل ، مع التطور الحاصل في معدات الاستشعار عن بعد.