حساب السعات الخزنية لمنخفض هور الحمار بمساعدة تقنيات الاستشعار عن بعد والـ GIS للاستفادة منها في إدارة الموارد المائية جنوب العراق

نجم عبد الحسين نجم
جامعة كربلاء /كلية العلوم

حسن سوادي نجيبان
جامعة ذي قار/كلية التربية

المستخلص

هدف البحث إلى تقدير حجم منخفض هور الحمار ومن ثم تقدير سعته الخزنية للاستفادة منه في إدارة الموارد المائية لمناطق جنوب العراق ، إذ يعد هذا الهور احد اكبر المنخفضات المائية الطبيعية في جنوب العراق والذي يمكن الاستفادة من طاقته الخزنية خصوصا في المرحلة الحالية التي يكون فيها العراق بأمس الحاجة إلى المياه لسد متطلباته المختلفة ، في الوقت الذي يهدر منه ما يقارب 19 مليار متر مكعب في السنة من مياه شط العرب نحو الخليج العربي كما أشارت الدراسات السابقة .

اعتمدت الدراسة الحالية على المرئية الرادارية لمكوك الفضاء SRTM المكتسبة سنة 2000 في بناء ملف الارتفاعات الرقمي DEM , علاوة على مرئية القمر الصناعي لاندسات-1 المكتسبة بالمتحسس MSS سنة 1973 للحزمة تحت الحمراء القريبة والتي استخدمت في تقدير أعماق وحدود المنخفض . كما استعين بمجموعة من النظم البرمجية بصورة تكاملية في معالجة المرئيات الفضائيـة المستخـدمة واستنباط المعلومـات منـها تمثلت بـ (Global Maper -6 ، Surfer 7 – Erdas 8.4 – Arcview 7) .

خلص البحث إلى إيجاد العلاقة بين السعة الخزنية للهور ومستوى الماء فيه من جهة وبين السعة الخزنية والمساحة السطحية لمياهه من جهة اخرى ، والذي بدوره يبرز ضرورة تطبيق مثل هذة التقنية في مشروعات إدارة وتنمية الموارد المائية في العراق ، كونها تمثل أداة فاعلة في الحصول على أفضل النتائج وأسرعها بأرخص التكاليف .

Abstract

Hor Al_Hammar is considered a natural low land which could make use of in the management of water resources for southern Iraqi areas . At the time in which Iraq is in greatest need for water to cover it's different requirements , about (19) milliard cubic meter drained yearly in the arabian gulf through Shatt Alarab .

This paper goal is to estimate the water capacity of Hor Al_Hammar also it's live and dead storage capacity , in order to make use of excess of need water which can be used during drought seasons .

SRTM image acquired at 2000 used in DEM file , in addition to Landsat-1 image earned through MSS in 1973 for the near infra red band to estimate the depths and boundaries of Hor Al_Hammar . That was done by the aid of computer program systems (Erdas-8.4 ; Global mapper-6 ; Surfer-7 ; Arcview- 3.3) which are used integrally to process used images and extract the information.

The paper found relations between the water capacity of Hor Al_Hammar and the water levels inside it also water capacity and water surface area , which in turn emphasis the necessity of applying such a technique in water resources administration and development projects in Iraq as it represents an effective tool in gaining the best and fastest results with the cheapest costs.

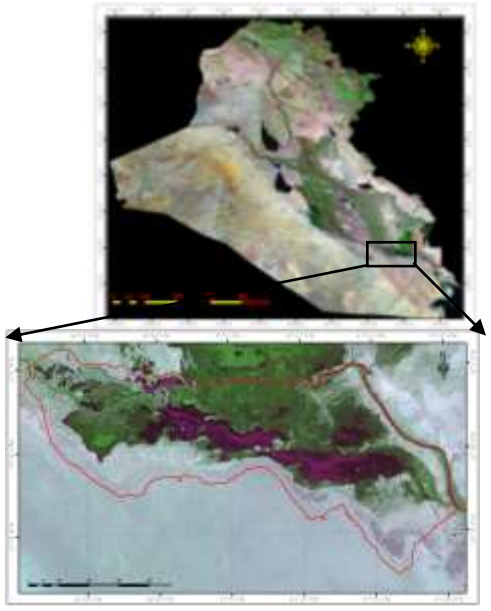
المقدمة :-

أن أكثر المشكلات خطورة في دول حوضي دجلة والفرات هي مشكلة اختلاف التوازن بين الموارد المتاحة والطلب المتزايد عليها ، وبالتالي ظهور بوادر العجز المائي في العراق والذي يتوقع ان يزداد حدة مع تقدم الوقت وإكمال المشاريع التركية . إذ تشكل مشاريع السيطرة والخزن في أعالي الحوضين خطرا كبيرا على وارد العراق المائي ، ويمكن أن نتصور ذلك الخطر إذا ما علمنا أن الوارد السنوي لنهر الفرات أنخفض إلى (8,64) مليار متر مكعب/سنة لسنة 1974 مقارنة بأيراده السنوي (29,6) مليار متر مكعب /سنة للسنوات 1931-1973 ، وفي محطة الناصرية أنخفض ايراده إلى (1,95) مليار متر مكعب/سنة مقارنة بإيراده السنوي (14,28) مليار متر مكعب/سنة للفترة نفسها (الهيئة العامة لتشغيل السدود والخزانات) . تجدر الإشارة إلى أن تلك السنة شهدت ملئ خزاني كيبان في تركيا والطبقة في سوريا .
كذلك الحال سنة 1990 السنة التي تم فيها ملئ خزان أتاتورك ذي السعة الخزنية (48,7) مليار متر مكعب ، فقد أنخفض وارد العراق من نهر الفرات إلى (8,97) مليار متر مكعب/سنة وفي محطة الناصرية أنخفض إلى (3,4) مليار متر مكعب/سنة ، وفي المقابل فان مايهدر من المياه إلى الخليج العربي عن طريق شط العرب قدر بـ(22,33) مليار متر مكعب /سنة خلال الفترة 1993-1998 (نوماس و الاسدي ,2002) . وعليه لابد من ان تحضى الموارد المائية في العراق والجزء الجنوبي منه خاصة بأهمية خاصة في مجال التخطيط السليم القائم على أسس علمية متطورة لحسن استثمار وإدارة هذا المورد الطبيعي الهام . لذا هدف البحث إلى :-

1- اعتماد صيغة التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد السعة الخزنية لهور الحمار كمشروع لخزن المياه في أوقات الفيضان والاستفادة منها في أوقات الشحة المائية .
2- تقييم صيغة التكامل في (1) وبيان أهميتها في مشروعات إدارة الموارد المائية في العراق .

موقع منطقة الدراسة :

يقع هور الحمار ضمن الحدود الإدارية لمحافظتي ذي قار والبصرة ، وبالتحديد جنوب الجزء الأدنى من نهر الفرات.يمتد بين دائرتي عرض(03 24 30 - 21 01 31) شمالا وخطي طول (13 14 46 – 00 46 47) شرقا (الشكل -1) .



الشكل (1) موقع منطقة الدراسة من العراق

البيانات والبرامج المستخدمة في البحث :

البيانات:

1- مرئية رادار مكوك الفضاء SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) والمكتسبة سنة 2000 (المسار166-الصف 39) ، إذ اعتمد عليها البحث بشكل أساس (الشكل- 2).
2- مرئيات القمر الصناعي لاندسات-1 للمتحسس MSS (المسارين 166 و 167- الصف 39) المكتسبة سنة 1973 بالحزمة تحت الحمراء القريبة (near infrared).

نظرا لامتداد منطقة الدراسة على هاتين المرئيتين فان ذلك تطلب دمجهما في مرئية واحدة (موزائيك) تغطي منطقة الدراسة باستخدام برنامج Erdas-8.4 (شكل- 3) .

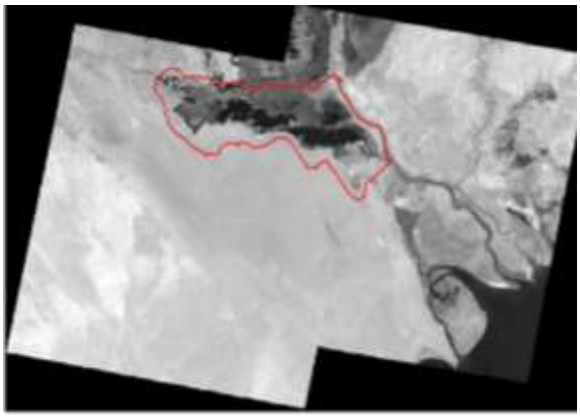
البرامج:- استعين باربع برامج رئيسة لانجاز العمل هي :

1- برنامج Global Maper 6.0 2- برنامج Surfer 7.0
3- برنامج Erdas 8.4 4- برنامج Arcview 3.3

اسلوب العمل:

إجراء عملية التطابق التراكبي(overlaying)
بعد إتمام عملية الموازئيك ، تم إجراء التطابق التراكبي (overlaying) لمرئية رادار مكوك الفضاء SRTM (الشكل- 2) مع المرئية الفضائيـــة للقمر لاندسات-1 للمتحسس MSS
للحزمة تحت الحمراء القريبة (الشكل -3) ، مع تغيير نوع التضليل والشفافية في عملية التراكب لكي يمكن تشخيص حدود المنخفض (هور الحمار) بشكل دقيق ، علما ان هذة الحزمة

الشكل (2) مرئية رادار مكوك الفضاء SRTM لسنة 2000



الشكل(3) الموزائيك لمشهدي القمر Landsat-1 المكتسبة سنة 1973 للمتحسس MSS بالحزمة تحت الحمراء القريبة وبتمييز مكاني 79م

(تحت الحمراء القريبة) هي أفضل الحزم لمعرفة حدود المياه والاراضي الرطبة (Lillesand and Kiefer,1987) ، وبالتالي يمكن ان ننتج مرئية فضائية واضحة المعالم تحتوي على قيم البعد الثالث (Z) الذي يمثل الارتفاع . وقد استعين في هذه العملية ببرنامج Global mapper ، إذ تم تحديد منطقة الدراسة بالشكل الافضل وعمل المجسم التضاريسي ثلاثي الأبعاد الذي يمثل أفضل وسائل الإدراك البصري في التمثيل الخرائطي كما هو معروف.

بناء نموذج الارتفاع الرقمي DEM (Digital Elevation Model) :

يمثل شكل التضاريس واحد من أهم خصائص البيئة الطبيعية ، وان التمثيل الرقمي لمعالم سطح الأرض يكسبها أهمية في مجال الدراسات الجيولوجية ، الجيومورفولوجية ، والهيدرولوجية. وقد ساعد التطور الحاصل في حقل البرامجيات التخصصية والمعلومات التي تزودها الأقمار الاصطناعية على أنتاج النموذج الرقمي DEM (الفارس ،2002) ، الذي هو عبارة عن تمثيل رقمي للتضاريس الأرضية متباينة الارتفاع , وهو احد المخرجات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي تعطي فرصة للتمثيل الرقمي ثلاثي الإبعاد لمنطقة الدراسة باستخدام المتغيرات (X,Y,Z) ، إذ يمثل (X,Y) الإحداثيات الأفقية بينما يمثل (Z) الاحداثي العمودي او الارتفاع (جزماني ومقدسي ، 2002) . تكمن فائدة النموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد بخزن كميات كبيرة من البيانات المكانية بصورة منتظمة يسهل التعامل معها كقاعد بيانات (الفارس،2002) . ولعمل ذلك تطلب أنشاء ملف من نوع grid) (file الذي بدوره تطلب بيانات بصيغة (X,Y,Z) تم إنتاجها باستخدام برنامج Global mapper من مرئية رادار مكوك الفضاء SRTM ومن ثم صدرت الى برنامج Surfer 7.0 .

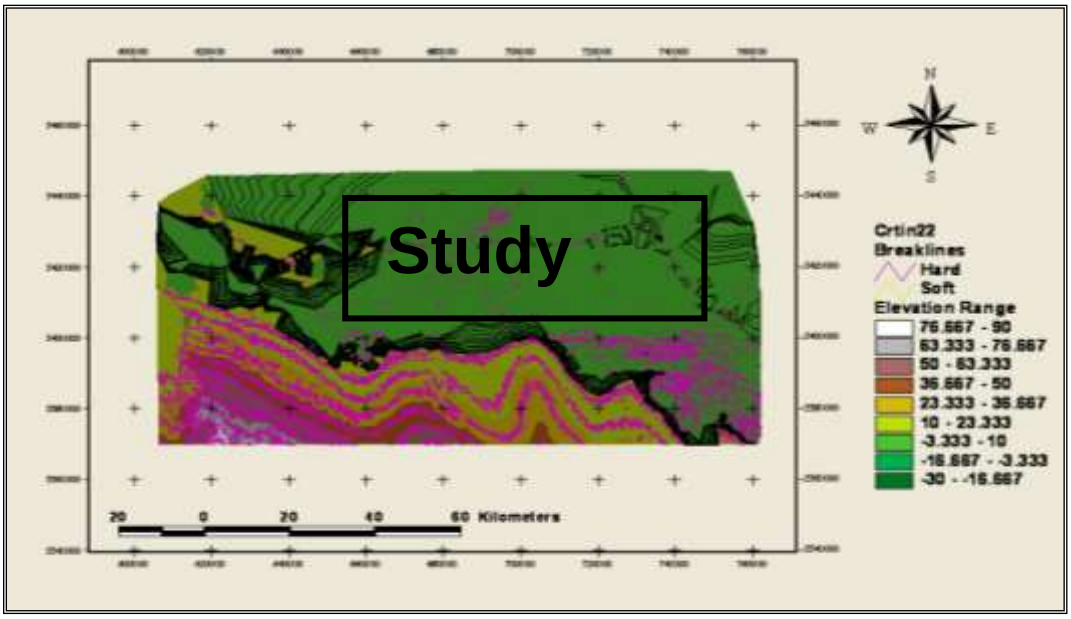
ان وجود ملف شبكي (grid file) سهل التعامل مع فقرات برنامج Surfer 7.0 من حيث حساب الحجم والمساحة السطحية لمنخفض هور الحمار وفق المنسوب المحدد فضلا عن انشاء الخارطة الطبوغرافية (شكل-4) وتصدير الملف بصيغة (ship) file ليتم استيـراده ببرنامج Arcview 3.3 .

الوضع الطبوغرافي وتحليل خصائص الانحدار:-

يمثل هور الحمار منخفضا طبيعيا يقع بين منطقتين متباينتين في خصائصهما الطبوغرافية هما السهل الرسوبي الذي ينحدر بانحدار بسيط من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي ، والهضبة الغربية التي تنحدر من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي ، علاوة على ذلك يعد هور الحمار اوطا منطقة لكلا الانحدارين (الشكل - 4) .

يظهر من تحليل الخارطة الكونتورية المنتجة من المرئية الفضائية لرادار مكوك الفضاء SRTM (شكل-4) ان هناك مناطق في هور الحمار تقع تحت مستوى سطح البحر تصل إلى (5 م) واكثر ، كما تظهر مناطق ترتفع عن مستوى سطح البحر بمعدل (2-13م) والتي تمثل التلال الاثرية التي تعود إلى اقوام سالفة سكنت الجزء الجنوبي من الهور (مثل تل الخويسة وتل عريضة وتل

جبارة وتل جيكان وتل خنيزير وتل النخيلة) والتي أمكن ملاحظتها من المرئية الفضائية وتم التعرف على أسمائها من الخرائط الطبوغرافية المتوفرة عن منطقة الدراسة .



الشكل (4) الخارطة الكنتورية للجزء الجنوبي الغربي من العراق المنتجة من المرئية الرادارية لمكوك الفضاء SRTM لعام 2000

حسابات السعات الخزنية لهور الحمار :-

بالاستفادة من تكامل البرمجيات المذكورة سابقا تم حساب السعات الخزنية لهور الحمار من خلال استنباط العلاقتين الأساسيتين الآتيتين :-

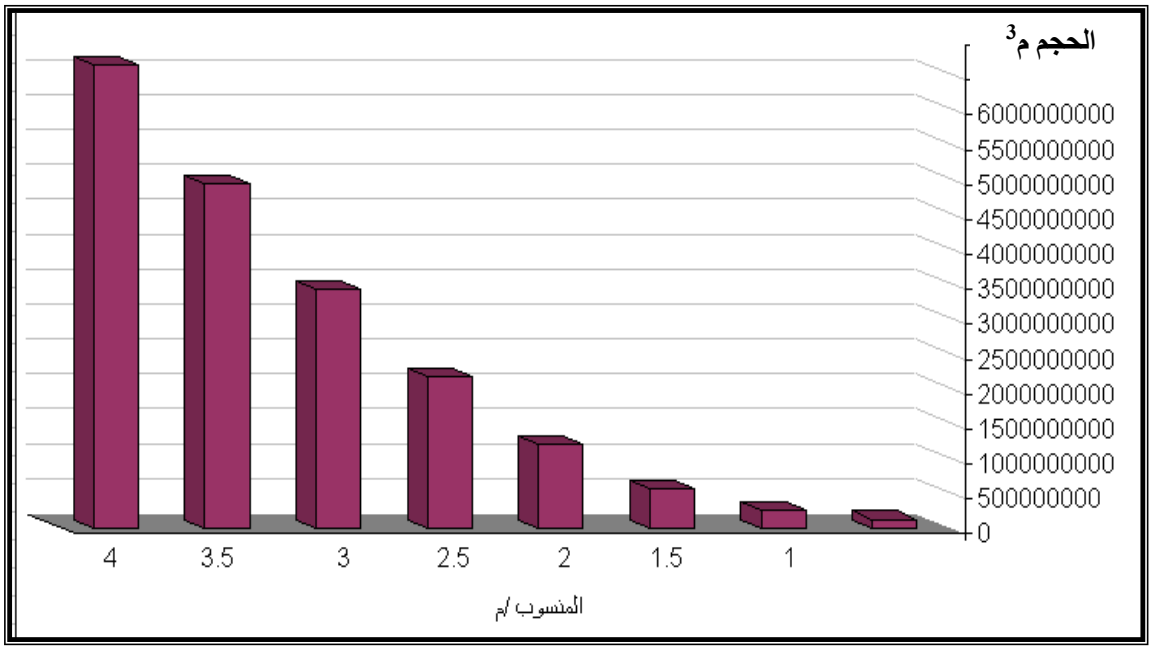
أولا :- العلاقة بين المنسوب وحجم المياه المخزونة (شكل- 5) . إذ تم حساب السعات الخزنية للهور عند مناسيب مختلفة ابتداء من المنسوب 0.5 م وحتى المنسوب 4 م بفترة قدرها 0.5 م (جدول-1).

ثانيا :- العلاقة بين المساحة السطحية للمياه التي تغطي المنخفض وحجم المياه المخزونة فيه (شكل- 6).

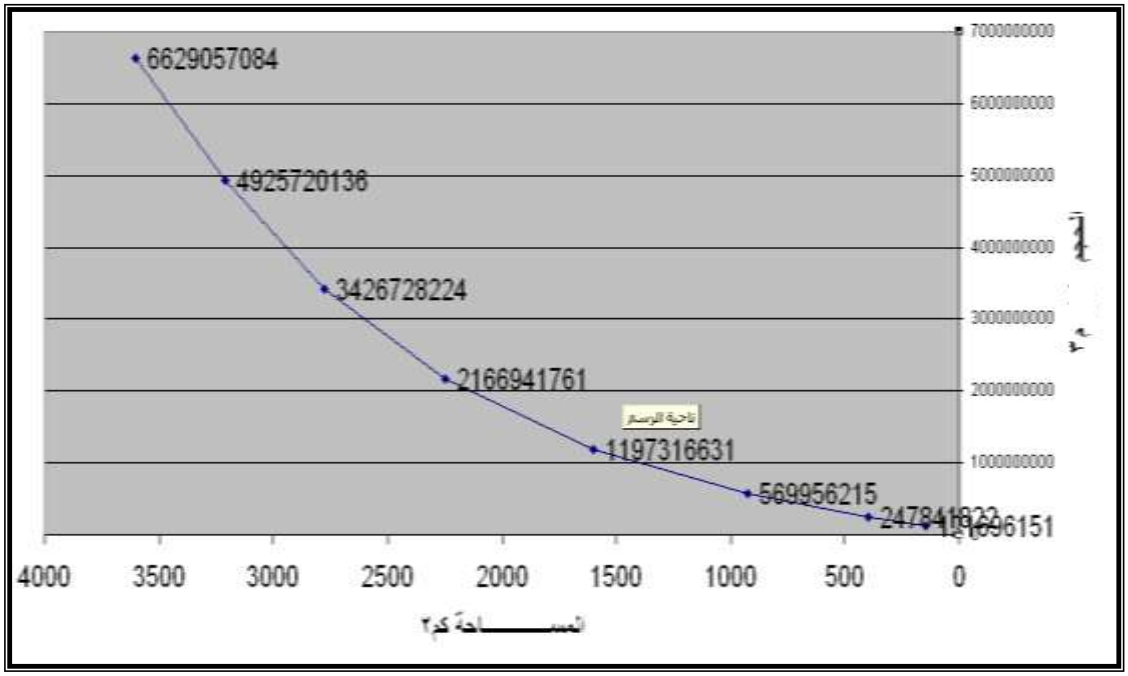
يمكن تلخيص نتائج العلاقتين السابقتين بالجدول (1) والذي يوضح المساحة السطحية وحجم المياه المخزونة المحتملين نسبة إلى المنسوب من جهة ، وحجم المياه المخزونة نسبة الى المساحة السطحية للمياه التي تغمر المنخفض من جهة اخرى . تخلص النتائج إلى أن اكبر حجم ممكن خزنه من المياه في منخفض هور الحمار يقع عند منسوب (4 م) شرط تكتيف المناطق الشرقية من الهور , حيث يقدر حجم المياه عند ذلك المستوى بـ (6.6) مليار متر مكعب والذي يمتد على مساحة سطحية تبلغ حوالي (3602) كيلو متر مربع تقريبا .

المنسوب/ متر	الحجم/ متر مكعب	المساحة/ كيلومتر مربع
0.5	121696151	145.101433
1.0	247841822	395.844901
1.5	569956215	923.240582
2.0	1197316631	1601.39053
2.5	2166941761	2248.99905
3.0	3426728224	2774.82513
3.5	4925720136	3208.24411
4.0	6629057084	3602.05302

جدول رقم (1) المساحات والحجوم وفقا لارتفاع الماء في الهور



شكل (5) العلاقة بين منسوب الماء (م) في الهور وحجم المياه الممكن خزنها فيه (م^3)



الشكل(6) العلاقة بين المساحة السطحية للمياه (كم^2) وحجم المياه الممكن خزنها في الهور(م^3)

الاستنتاجات والتوصيات

1- خلص البحث إلى امكانية رسم طبوغرافية المنخفضات المائية بمرونة من خلال استخدام التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .
2- توصل البحث إلى امكانية استخدام هذا النوع من التكامل في حساب حجم المخزون المائي للخزانات المائية الطبيعية عند مناسيب مختلفة . فقد تبين ان أقصى حجم من المياه يمكن خزنه يكون عند منسوب (4 م) وذلك شرط تكتيف المناطق الشرقية من هور الحمار والذي يقدر بـ (6.6) مليار متر مكعب والتي تمتد على مساحة قدرها (3602) كيلو متر مربع تقريبا .
3- يوصي البحث بتطبيق هذا الاسلوب التكاملي في إدارة الموارد المائية في العراق لما يوفره من امكانية عالية ومرنة في حساب الخزين المائي للمنخفضات المائية والاهوار بزمن قليل وكلفة أقل ، خصوصا اذا ما عرفنا ان هنالك الكثير من الاهوار والمنخفضات التي تعترض مجريي نهري دجلة والفرات .

المصـــادر

1- الفارس ,اياد علي , 2002, تقدير دقة النموذج الرقمي المنتج من الخطوط الكونتورية الممشطة , مجلة جمعية التحسس النائي العراقية , العدد-1 .
2- جزماني ,سامح ومقدسي سامي,2002,أنظمة المعلومات الجغرافية GIS,دار الشرق العربي,بيروت- لبنان .
3- وزارة الموارد المائية ,مديرية الموارد المائية في ذي قار ,تصاريف نهر الفرات عند محطة الناصرية,بيانات غير منشورة.
4- نوماس ,حمدان باجي والاسدي,صفاء,2002، الاستثمار الامثل للموارد المائية في محافظة البصرة , مجلة ابحاث البصرة, الجزء الاول,العدد28.
5- Lillesand , T.M. and Kiefer , R.W.(1987):Remote sensing and image interpretation , Jhon wiley and sons Inc. , Canada .