الملخص العربى

تهدف الدراسة الى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية فى الزراعة المحكمة فى محافظة القليوبية و التى تقع بين خطى طول 31 `05 و31 `25 شرقا و دائرتى عرض `07 30 و `35 30 شمالا. حيث تقع منطقة الدراسة جنوب المحافظة و تحتل مساحة ٨٩٥١٢.٨٦ فدان تقريباً.

ولتحقيق الهدف من تلك الدراسة تم معالجة وتحسين صور الأقمار الصناعية المستخدمة من نوعيه اللاندسات الامريكى (ETM+) ، SPOT5 و Hyperion باستخدام برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، ومن خلال هذة الصور أمكن إعداد خريطة تفسيرية ولقد تحققت معالمها أثناء القيام بالدراسة الحقلية. حيث تم اخذ عدد (١٨) قطاع أرضى والتي تم وصفها في الموقع وتم تسجيل كافه الملامح المورفولوجية للاراضى وكذلك الوصف المورفولوجى للقطاعات الأرضية ثم جمعت عينات التربة من تلك القطاعات بغرض تحليلها لتقييم الخواص الطبيعية والكيميائية لأراضى منطقه الدراسة واستخلاص التغيرات المكانيةفى صفات التربة.

هذا ولقد تم تلخيص النتائج المتحصل عليها على النحو التالي:-

أمكن التعرف على أربعة أشكال أرضية أساسية و هى:

١-السهل الفيضى ٢- الآكام ٣-المنطقة التلية ٤- ظهور السلاحف.

١- أراضى السهل الفيضى :

- يتكون من الأشكال الأرضية الآتية: أحواض تجميعية ، أحواض فيضية ، شرفات نهرية حديثة ، كتف النهر ، الوادى الضيق. و يمكن تلخيص صفات الأرض الطبيعية و الكيميائية كما يلى :

١- **قـوام الأرض** : يختلـف مـن وحـدة لأخـرى نظـرآ لاخـتلاف عامـل التكـوين الـوراثى للوحدة . حيث يختلف القوام بين طينى ، ، طينى سلتى ، رملى طينى سلتى طينى و سلتى.

٢- **كربونات الكالسيوم** : تتراوح نسبتها بين ٥.٥٠ و ٢٤.٢٥ جم/ كجم

٣- **المادة العضوية** : تتراوح قيمتها بين ٣.٢٢ و ١٢.٠٧ جم/ كجم. والقيمة المرتفعة ترجع الى الاضافات المستمرة للأسمدة العضوية.

٤- **السعة التبادلية الكاتيونية** : تتراوح بين 10.50 و 57.17 سنتيمول شحنة /كجم. و القيم المرتفعة ترجع الى المحتوى العالى من الطين و المادة العضوية.

٥- **النسبة المئوية للصوديوم المتبادل** : تختلف ما بين ١.٩ و 15.69 .

٦- **الجبس** : يختلف محتواه من ٦.٥١ الى 20.0 جم/ كجم.

٧- **تفاعل الأرض (pH)** : يتراوح بين ٨ و 8.4.

٨- **التوصيل الكهربى (الأملاح الكلية الذائبة)** : اختلفت كثيرآ من وحدة الى أخرى حيث تراوحت قيمته من83 .٠ الى 7.64 ديسيسيمنز/م.

٢-أراضى الآكام :

تتكون أراضى هذه المنطقة من الأشكال الأرضية الآتية :

آكام شديدة الارتفاع ، آكام متوسطة الارتفاع ، آكام منخفضة الارتفاع

و يمكن تلخيص صفات الأرض الطبيعية و الكيميائية كما يلى :

١- **قوام الأرض** : يختلف من وحدة لأخرى نظرآ لاختلاف عامل التكوين الوراثى للوحدة. حيث يختلف القوام بين رملى طينى سلتى ، رملى سلتى و رملى.

٢- **كربونات الكالسيوم** : تتراوح نسبتها بين 2.35 و 25.67 جم/ كجم

٣- **المادة العضوية** : تتراوح قيمتها بين ٤.٤٣ و 8.99 جم/ كجم

٤- **السعة التبادلية الكاتيونية :** تتراوح بين6.09 و ٩.٨٥ سنتيمول شحنة /كجم

٥- **النسبة المئوية للصوديوم المتبادل :** تختلف ما بين٧.٥٣ و 24.60.

٦- **الجبس :** يختلف محتواه من 9.75 الى 16.24جم/ كجم.

٧- **تفاعل الأرض (pH) :** يتراوح بين ٧ و ٨.٢.

٨- **التوصيل الكهربى (الأملاح الكلية الذائبة) :** اختلفت كثيرآ من وحدة الى أخرى حيث تراوحت قيمته من 0.89 الى ١.٣١ ديسيسيمنز/م.

٣- أراضى المنطقة التلية :

" أرض مرتفعة و لكنها أقل ارتفاعآ من الجبال و يمكن أن تتكون من الصخور أو بعض المواد الغير متصلبة " . و يمكن تلخيص صفات الأرض الطبيعية و الكيميائية كما يلى :

١- **قوام الأرض :** يختلف من طبقة لأخرى نظرآ لاختلاف عامل التكوين الوراثى للوحدة . حيث يختلف القوام بين رملى طينى سلتى ، رملى سلتى وسلتى رملى.

٢- **كربونات الكالسيوم :** تتراوح نسبتها بين صفرو 11.00 جم/ كجم.

٣- **المادة العضوية :** تتراوح قيمتها بيين ٨.٠ و ١٥.٠٠ جم/ كجم.

٤- **السعة التبادلية الكاتيونية :** تتراوح بين ١١.٠٠و ١٧.٠٤ سنتيمول شحنة /كجم و القيم المنخفضة ترجع الى المحتوى المنخفض من الطين.

٥- **النسبة المئوية للصوديوم المتبادل :** تختلف ما بين 2.47 و 7.37 .

٦- **الجبس :** يختلف محتواه من 4.9 الى 10.00 جم/ كجم.

٧- **تفاعل الأرض (pH) :** يتراوح بين7.9 و ٨.

٨- **التوصيل الكهربى (الأملاح الكلية الذائبة):** تراوحت قيمته من ٠.٩١الى ١.٠٠ ديسيسيمنز/م

٤- أراضى ظهور السلاحف:

١- **قوام الأرض :** يختلف من طبقة لأخرى نظرآ لاختلاف عامل التكوين الوراثى للوحدة. حيث يختلف القوام بين رملى طينى سلتى ، رملى سلتى وسلتى رملى.

٢- **كربونات الكالسيوم :** تتراوح نسبتها بين 20.0 و ٥٥.١٠جم/ كجم

٣ -**المادة العضوية :** تتراوح قيمتها ببين صفر و ٦.٠٠ جم/ كجم.

٤- **السعة التبادلية الكاتيونية :** تتراوح بين ٧.٢و ١٠.٩٨ سنتيمول شحنة /كجم و القيم المنخفضة ترجع الى المحتوى المنخفض من الطين و المادة العضوية.

٥- **نسبة للصوديوم المتبادل :** تختلف ما بين 45.53 و ٩٠.٠٠ فى دلالة على ارتفاع الصودية.

٦- **الجبس :** يختلف محتواه من 30.0 الى ٣٦.١٠ جم/ كجم.

٧- **تفاعل الأرض (pH) :** يتراوح بين٨.٤ و ٨.٦.

٨- **التوصيل الكهربى (الأملاح الكلية الذائبة):** تراوحت قيمته من ١٢.٠٠الى ٧٢.٤٠ ديسيسيمنز/م

**** تقسيم الأرض :**

بناء على التقسيم الأمريكى للأرض (١٩٧٥) هناك رتبتين أساسيتين يمكن التعرف عليهما و هما :Aridisols وEntisol و يمكن تقسيم الوحدات الخريطية الوختلفة كما يلى :

الوحدة	التقسيم

أراضى السهل الفيضى : ١-أراضى الأحواض التجميعية	Typic Haplargids
٢-أراضى الأحواض الفيضية	Typic Haplargids, Vertic Torrifluvents
3-أراضى الشرفات النهرية الحديثة	Typic Haplargids,Vertic Torrifluvents, and Typic Torrifluvents
4-أراضى كتف النهر	Aquic Haplargids
5-أراضى الوادى الضيق	Typic Haplargids
أ راضى الآكام	TypicTorripsamments
أراضى المنطقة التلية	Typic Torrifluvents.

التغيرات المكانية لصفات التربة:

تعتبر التغيرات المكانية لصفات التربة أساسية فى فهم أفضل للعلاقة المعقدة بين خصائص التربة والعوامل البيئية ولنمدجة التغيرات المكانيةاعتماداً على بيانات صفات التربة يمكن تقدير خصائص المواقع التى لم يتم اخد عينات منها مما يؤدى الى توصيات أفضل للاضافة.

تم استخدام المتوسطات المرجحة لنتائج تحليلات قطاعات التربة (كربونات الكالسيوم، التوصيل الكهربى ، نسبة الصوديوم المتبادل ، المادة العضوية ، العناصر الكبرى (النتروجين، البوتاسيوم ، الفوسفور) و العناصر الصغرى (الحديد ، الزنك، المنجنيز و النحاس).

الزراعة المحكمة:

الأهداف الرئيسية من الزراعة المحكمة هو تحقيق كفاءة استخدام كل من التربة والمياه ، تحديد الفائدة أو الربحية من الزراعة المحكمة على المستويين الاقتصادى و البيئى على مستوى الحقل التجريبى (مزرعة كلية الزراعة بمشتهر– جامعة بنها)

تم اجراء نوعين من الممارسات الحقلية فى موسمين متتابعين. الموسم الأول (٢٠٠٩) والموسم الثانى (٢٠١٠) كما يلى:

الموسم الأول (الزراعة الحقلية) ٢٠٠٩:

تحليل معلومات الزراعة التقليدية:-

فى صيف ٢٠٠٩ تم زراعة حبوب الذرة الشامية فى ٢١ من مايو وتم الحصاد يوم ١٢ سبتمبر. خلال هذه الفترة تم ملاحظة وتسجيل جميع العمليات الزراعية بدقة بدون تدخل للتعرف على تأثير الزراعة التقليدية على نمو النبات ومحصوله

بعد حصاد المحصول تم تقسيم الأرض بشكل شبكة وتم أخذ العينات لتحليلها للوقوف على حالة العناصر الغذائية ومن ثم حساب كمية الأسمدة المطلوبة بدقة ولقد أظهرت النتائج ارتباطا موجباً بين صفات التربة ومحصول موسم ٢٠٠٩.

- خريطة المحصول المنزرع تحت الزراعة التقليدية :

تم رصد وتسجل الاختلافات فى المحصول وتم تحليل الصفات لإنتاج خريطة للمحصول وكميات الأسمدة المضافة.

- عمليات الزراعة المحكمة فى الموسم الثاني:

- تقنية المستوى المتغير وإضافة المستوى المتغير (VRT and VRA):

تم تطبيق هذه التقنية فى مدى ضيق وقد تم استخدام GPS يدوى لمعرفة الحدود الخاصة بالقطع التجريبية. ولقد تم استخدام بيانات GPS من قبل نظام الـ GIS (نظم المعلومات الجغرافية) والخاصة بالحقل التجريبي عند مواقع محددة . وبعد ذلك تم إرسال المعلومات الخاصة بالتسميد إلى القائم بهذه العلميات ليقوم بتوزيعها على الحقل حسب الكميات المحسوبة.

- إنتاج خرائط صفات التربة للحقل التجريبي:

يقـــوم المحلـــل الجيوإحصـــائى Geostatistical بعمـــل الاختلافـــات المكانيةلصـفات التربـة وتـم اسـتخدام تقنيـات Kriging Interpolation باسـتخدام النظـام الشبكي لأخذ العينـات لإنتـاج سطوح مستمرة للخصـوبة وبعض صـفات التربـة عن طريق ملء الفجوات بين نقط أماكن العينات .

- عمليات الإدارة تحت الزراعة المحكمة:

تم تحديد متوسطات صفات التربة لتحديد المستويات السمادية المختلفة لكل من الـ ١٨ قطعة تجريبيه وتم ربط ودمج المعلومات المتحصل عليها مع كل من حصر منتظم الحقل و تحديد دقيق للمشاكل الموجودة وذلك لبرنامج إداري ناجح للمحصول . ولقد تم حساب توصيات وجرعات الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية وكذلك أسعارها.

- الاستهلاك المائي:

تـم اسـتخدام نمـوذج الـ SEBAL لتقـدير الاسـتهلاك المـائي للمحصـول (ETc) بمساعدة الموجات الـBands الحرارية من القمر الصناعي (ETM+) و عمل خرائط التوزيع الفراغى والاختلافات الموسمية الـ ETc ولقد تراوح الـ ETc ٣.١٥- ٦.٥ مم/يوم ولقد بلـغ معدل البخـر الأقصـى لمحصـول الـذرة فـى الحقل التجريبي النامي فى ظروف لا تعانى من الإجهاد المائي ٣.١٥ – ٥.٤مم/يوم. ولقد أظهرت النتائج أن متوسط الكمية المستهلكة من المياه كانت ٥٧١.٥ مم لنبات الذرة النامي تحت وفرة من المياه ، لذلك كان الاستهلاك المائي الكلى لمحصول الذرة فى الحقل التجريبـي تحـت نظـام الزراعـة المحكمـة ٢٣٠٧.٣٣ م^3 /موسـم /فـدان مقابـل ٢٩٩٦.٥٣م^3/فدان/ موسم تحت نظام الزراعة التقليدية لتكون كمية المياه التي تم توفيرها هى ٦٨٩.٢م^3/ فدان/ موسم .كما تم استخدام برنامج cropwat لحساب الاستهلاك المائى للمحصول واحتفاظ التربة بالماء.

- خريطة المحصول المنزرع تحت نظام الزراعة المحكمة

تم إنتاج خرائط محصول الموسم الثاني والتي جاءت متوافقة مع الـ NDVI المتحصل عليه من الصور الفضائية وتم إنتاج الخرائط باستخدام برنامج الـ Arc GIS ولقد تم ملاحظة تغير شديد فى كميات المحصول فى القطع التجريبية بعد تطبيق نظام الزراعة المحكمة.

- **تحليل الارتباط بين المحصول والـ NDVI:-**

تم الحصول على إرتباط موجب بين المحصول والـ NDVI .

- **<u>المكاسب الاقتصادية والبيئية للزراعة المحكمة على مستوى الحقل التجريبى:</u>**

كانت التكاليف المستخدمة فى نظام الزراعة المحكمة أقل من نظام الزراعة التقليدية فلقد زاد العائد النهائى من ٢٠٨٤.٤٦ إلى ٢٧٩٤.٤٢ جنية مصرى كانت الربحية = (العائد – التكاليف) = ١١١٠.٩٦ جنية للزراعة التقليدية و ١٩٥٢.٧٤ جنية للزراعة المحكمة. ومن الناحية البيئية فلقد تم التوفير فى كميات الأسمدة المضافة مما كان له دور فى الحد من التلوث خاصة التلوث النتراتى.

- **<u>المكاسب الاقتصادية والبيئية للزراعة المحكمة على مستوى منطقة الدراسة:</u>**

- تم تحديد المساحة المنزرعة بالذرة الشامية بإستخدام صور ال Hyperspectral حيث بلغت ١٩١٠٧ فدان:

(أ) الفوائد الإقتصادية :

تم حساب الارباح الإقتصادية كما يلى :

(١) المحصول تحت نظام ال (TF) = المساحة المنزرعة × المحصول (أردب/ فدان)

= ١٩١٠٧×٢٠ =٣٨٢١٤٠ أردب

(٢) العائد تحت نظام ال (TF) = المحصول × السعر

= ٣٨٢١٤٠ × ٩٨ (سعر الأردب = ٩٨ جنية)

= ٣٧٤٤٩٧٢٠ جنية مصرى.

(٣) المحصول تحت نظام ال (PF) = المساحة المنزرعة × المحصول

= ١٩١٠٧ × ٢٧.٨

= ٥٣١١٧٤.٦ أردب.

(٤) العائد تحت نظام ال (PF) = المحصول × السعر

= ٥٣١١٧٤.٦ × ٩٨

= ٥٢٠٥٥١١٠.٨ جنية مصرى.

(٥) الفرق فى كمية المحصول تحت النظامين = ٥٣١١٧٤.٦ – ٣٨٢١٤٠

= ١٤٩٠٣٤.٦ أردب.

(٦) صافى الربح = المحصول × الثمن.

= ١٤٩٠٣٤.٦ × ٩٨ = ١٤٦٠٥٣٩٠.٨ جنية مصرى.

(ب) المكاسب البيئية :

بلغت الكميات المضافة من الأسمدة النتروجينية (اليوريا) ٦٦٨٧٤٥٠ كجم وللسوبر فوسفات ١٩١٠٧ كجم وذلك تحت نظام ال (TF) مما يؤدى إلى مخاطر بيئية خاصة بالنترات، بينما بلغت الكمية المضافة من الأسمدة النتروجينية (اليوريا) تحت نظام ال (PF) ١١٧٥٠٨٠.٥ كجم وبالنسبة للسوبر فوسفات بلغت ١٠٢٤٥١٧.٣٤ كجم حيث هناك توفير فى الكمية بلغت (٥٥١٢٣٧٠ كجم يوريا) و(٨٨٦١٨٢.٦٦ كجم سوبر فوسفات) مما له أكبر الأثر فى إبقاء البيئة أكثر نظافة وأمانا.

<u>النموذج الفراغى للزراعة المحكمة:</u>

أسفرت الدراسة عن عمل نموذج فراغى للزراعة المحكمة للتعرف على أكثر المناطق ملاءمة لتطبيق الزراعة المحكمة على أساس التداخل بين الصفات الطبيعية والكيميائية باستخدام أدوات التحليل الفراغى (المكانى) فى بيئة ال ARCGIS. تضمنت مدخلات النموذج ستة متغيرات وهى : التوصيل الكهربى، نسبة الصوديوم المدمص، السعة التبادلية الكاتيونية، الجبس، كربونات الكالسيوم والمادة العضوية. أسفر النموذج عن خمسة أقسام وهى: ١- أراضى لا تصلح للزراعة المحكمة، ٢- أراضى تحت حد الزراعة المحكمة، ٣- اراضى عند حد الزراعة المحكمة، ٤- أراضى أعلى من حد الزراعة المحكمة و٥- أراضى تصلح للزراعة المحكمة.