كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الجغرافيا

تطور المساحة المنزرعة وتأثيرها على الاستهلاك المائي بين فرعي دمياط ورشيد:دراسة باستخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية

دراسة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الآداب (قسم الجغرافيا)

إعداد

ناصر حسين سالم صالح

تحت إشراف

ا.د مجدي عبد الحميد محمد السرسي
استاذ الجغرافيا الاقتصادية
قسم الجغرافيا - كلية الاداب
كلية البنات جامعة عين شمس

د. محمد احمد محمد الشربيني
باحث
شعبة التطبيقات الزراعية
الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء

القاهرة
١٤٣٧هـ - ٢٠١٦ م

كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الجغرافيا

اسم الطالب: ناصر حسين سالم صالح

عنوان الرسالة: تطور المساحة المنزرعة وتأثيرها على الاستهلاك المائي بين فرعي دمياط ورشيد: دراسة باستخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية.

الدرجة العلمية: دكتوراه

القسم التابع له: الجغرافيا

اسم الكلية: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية

الجامعة: جامعة عين شمس

سنة التخرج: ٢٠١٦

سنة المنح: ٢٠١٦-١٤٣٧ هـ

التقدير: مرتبة الشرف الأولى

كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
قسم الجغرافيا

رسالة: دكتوراه

اسم الطالب: ناصر حسين سالم صالح

عنوان الرسالة: تطور المساحة المنزرعة وتأثيرها على الاستهلاك المائي بين فرعي دمياط ورشيد: دراسة باستخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية.

الدرجة العلمية: دكتوراه فى الجغرافيا

لجنة الإشراف:

ا.د مجدي عبد الحميد محمد السرسي
استاذ الجغرافيا الاقتصادية - قسم الجغرافيا - كلية البنات جامعة عين شمس

د. محمد احمد محمد الشربيني
باحث - شعبة التطبيقات الزراعية - الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء

تاريخ البحث: / / ٢٠

الدراسات العليا:

ختم الاجازة **أجيزت الرسالة بتاريخ**

/ / ٢٠

موافقة مجلس الكلية **موافقة مجلس الجامعة**

/ / ٢٠ **/ / ٢٠**

تطور المساحة المنزرعة وتأثيرها على الاستهلاك المائي بين فرعي دمياط ورشيد: دراسة باستخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية

الملخص العربي.

تزداد مشكلة الطلب على المياه في مصر بسبب ازدياد الكثافة السكانية، والزحف العمراني على الاراضي الزراعية، مع عدم وجود ظهير صحراوي للتوسع العمراني والزراعي، الأمر الذي أدى إلى زيادة الضغط على الموارد المائية والأرضية، هذا إلى جانب ثبات حصة مصر من الموارد المائية. وتعتبر مشكلة الزحف العمراني على الاراضي الزراعية ونقص المساحة المنزرعة والضغط المتزايد المستمر على التربة وتدهور التربة واستخدام نظام الري بالغمر، والتغير في نمط استخدام الارض من ردم بعض القطاعات في الترع والمصارف الممتدة داخل الكتل السكانية الكثيفة وتبوير الرقعة الزراعية أدى ذلك ليس فقط إلى نقص المساحات المنزرعة بل يمتد أيضاً إلى مخاطر إقتصادية وديموجرافية وبيئية، كما تعاني منطقة الدراسة من مشكلات تفتت الحيازة الزراعية وعدم اتباع دوره زراعية ولذلك كانت الدراسة. تم دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة في الفصل الأول، فهو يقدم صورة عامة عن الموقع والملامح العامة لمنطقة الدراسة، والخصائص الجيومورفولوجية والطبوغرافيا من خلال دراسة نموذج الارتفاعات الرقمي وجد أن هناك تباين في منسوب منطقة الدراسة من جزء لأخر فوق منسوب سطح البحر، وما يزيد قليلاً على ١٨ متر فوق منسوب سطح البحر، ومن خلال دراسة التربة تبين أن تربة الاراضي الطينية الثقيلة تشكل نسبة كبيرة من اراضي منطقة الدراسة حيث تسود في أكثر من ٧٠% من إجمالي مساحة المنطقة، وتتمثل الموارد المائية السطحية الرئيسية في القناطر والرياحات والترع والمصارف الرئيسية والفرعية، وكذلك تحت السطحية في المياه الجوفية. وتم دراسة تطور الاستخدام الزراعي في الفصل الثاني، الأعوام (٢٠١٤،١٩٨٤،١٩٩٨) من خلال دراسة التوزيع المساحي للاسخدام الزراعي عبر فترات زمنية مختلفة باستخدام مرئيات القمر الصناعي الامريكي، وكانت النتيجة أن هناك نقص في المساحه المنزرعه في الفترة من ١٩٨٤ إلى ١٩٩٨ يقدر ب(١٠٧٧٠) فداناً، وفي الفترة من ١٩٩٨ إلى ٢٠١٤ ويقدر (٦٨٧٥٢,٦٥) فداناً، ويعني ذلك أن معدل التغير بالنقص في المساحه المنزرعة سنوياً في الفترة من ١٩٨٤ إلى ١٩٩٨ هو(٧٦٩,٢) فداناً، وأن معدل التغير سنوياً

بالنقص في المساحه المنزرعة بين ١٩٩٨ إلى ٢٠١٤ وهو (٤٢٩٧) فداناً، ويدل ذلك على أن الفقد في المساحه المنزرعة سنوياً في المرحلة الثانية أعلى من مثيلتها في المرحلة الأولى، كما تناول دراسة التطور في الاستخدام الزراعي ببعض مراكز ومدن منطقة الدراسة وكانت الدراسة على مستوى مركز كفر الشيخ ومركز شبين الكوم ومركز طنطا، وكانت النتيجة أن معدلات التغير في المساحه المنزرعه قد بلغت أعلى معدل لها في مركز شبين الكوم، وأقل معدل لها في مركز طنطا. أما بالنسبة للقرى كانت معدلات التغير في القرى الثلاث (قرية قلين، وقرية الشهداء، وقرية قطور) كانت أعلى معدلات في قرية قلين، وأقل معدلات في قرية قطور، ومن خلال دراسة دليل الاخضرار وجد أن الاتجاه العام لقيم دليل الإخضرار تتجه نحو الإنخفاض، وتم تطبيقة على منطقة الدراسة بشكل كامل مع التحقق من كفاءة البيانات بالتطبيق على محافظة الغربية كدراسة حالة وتبين أيضاً أن الإتجاه العام لقيم دليل الإخضرار في الغربية نحو الإنخفاض ويدل ذلك على تدهور الغطاء النباتي من حيث الكمية والجوده Quantity and Quality، أما الفصل الثالث فتناول دراسة تطور الاستخدام السكني في الأعوام (١٩٨٤،١٩٩٨،٢٠١٤) من خلال دراسة التوزيع المساحي للإستخدام السكنى من صور الأقمار الصناعية على فترات زمنية مختلفة، حيث وجد أن هناك زيادة في الكتلة السكنية في الفترة من ١٩٨٤ إلى ١٩٩٨ وهويقدر ب(٣٠٥١٠,٦) فداناً، والتغير في مساحة الكتلة السكنية بالزيادة في الفترة من ١٩٩٨ إلى ٢٠١٤ ويقدر(٨٩٧٥١,١٦) فداناً، ويدل ذلك على أن الفقد في المساحه المنزرعة سنوياً في المرحلة الثانية أعلى من مثيلتها في المرحلة الأولى، وتم تطبيق الدراسة على بعض مراكز ومدن وقرى منطقة الدراسة، وتم دراسة فصل وتصنيف المحاصيل الاقتصادية وتوزيعها الجغرافي في الفصل الفصل الرابع من بيانات القمر الصناعي الأمريكى (Landsat ٢٠١٣)، وتم الإعتماد على العمل الحقلي والدراسة الميدانية لجميع المحافظات الممثلة لمنطقة الدراسة وتجميع عدد من نقاط التحقق الحقلي للموسم الزراعي الشتوي لمحصولي البرسيم والقمح والاستعانة بها في عملية التصنيف حيث تم فصل محصولي القمح والبرسيم، ومن خلال العلاقة بين المتغيرين بيانات نشرة الإحصاء الزراعي وبيانات التصنيف الناتجة عن صور الأقمار الصناعية تم حساب الارتباط R Square(R^2) بالنسبة للقمح كانت على التوالى (٠,٧٨)، (٠,٧٧)، وبالنسبة للبرسيم كانت (٠,٦٩)، (٠,٦٩)، كما تم فصل محصولي الأرز والذرة بالنسبة للموسم الزراعي الصيفى اعتمادا على مجموعة من نقاط التحقق الحقلي مشتقة من برنامج جوجل، وتم حساب

الارتباط (R^2) R Square بين بيانات نشرة الاحصاء الزراعي وبيانات التصنيف الناتجة عن صور الأقمار الصناعية فكانت في محصول الأرز تساوي (٠,٦١٥)، أما بالنسبة للذرة كانت قيمة الإرتباط تساوي (٠.٧٦)، كما تم أيضا فصل وتصنيف المحاصيل الدائمة (البستانية)، ومقارنة نتائج التصنيف والتوزيع المساحي للمحاصيل الشتوية والصيفية والبستانية داخل حدود المحافظات الممثلة لمنطقة الدراسة ببيانات نشرة الإحصاء الزراعي، وتناول الفصل الخامس تطور الاستهلاك المائي للمحاصيل الصيفية من خلال تطبيق معادلة فاو – بنمان – مونتيث، من بيانات القمر الصناعي (MODIS)، حيث تم تقدير معدلات الاستهلاك المائي للمحاصيل على فترات زمانية متواترة، وتم استنتاج متوسطات الاستهلاك المائي لشهر اغسطس بإعتباره أعلى فترة تحظى بمعدلات بخر – ونتح أعلى من مثيلتها في باقي شهور السنه، وبذلك تم حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل في الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٣ وتبين أن أعلى معدلات استهلاك مائي كانت في عام ٢٠١٣ وكانت معدلات الاستهلاك المائي للمحاصيل ١٨٨,٢٢ مم/شهر، وتليها عام ٢٠٠٤ وكانت معدلات الاستهلاك المائي للمحاصيل وكانت ١٥٢,٢٢٣ مم/شهر، وأيضاً أقل استهلاك مائي للمحاصيل كان في عام ٢٠١٠ وكانت معدلات الاستهلاك ١٤٢,٥٤مم/شهر، ويليها في الترتيب عام ٢٠٠١ وكان ١٤٤,٨١٧ مم/شهر، ويليها عام ٢٠٠٨ وكان الاستهلاك المائي في هذه الفترة ١٤٦,١١ مم/ شهر، وتم دراسة العناصر المناخية لمحطات القاهرة والإسكندرية وبلطيم والاسماعلية ووادي النطرون التي تغطي منطقة الدراسة بشكل كامل في الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٣ حيث تم دراسة درجة الحرارة، ودرجة الحرارة القصوى، ودرجة الحرارة الدنيا، والرطوبة النسبية، وسرعة الرياح، ودراسة العلاقة بين دليل الاخضرار (NDVI) والاستهلاك المائي (ETa) لنفس الفترة الزمنية، وكانت نتيجة العلاقة بين دليل الاخضرار والاستهلاك المائي علاقة طردية، كلما قلت قيمة دليل الاخضرار قلت معها قيمة الاستهلاك المائي للمحاصيل والعكس صحيح، وتم دراسة التركيب المحصولي وتطور الاستهلاك المائي للمحاصيل الصيفية في الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٣ في الفصل السادس ثم دراسة العلاقة بين التركيب المحصولي ومعدلات الاستهلاك المائي لنفس الفترة، ومدى تأثير المحاصيل في معدلات الاستهلاك المائي، فتبين أن كلما زادت مساحة الأرز زادت معها معدلات الاستهلاك المائي، ثم دراسة مستقبل الاراضي الزراعية والمياه.

وانتهت الدراسة بالنتائج التي توصل اليها الطالب والتوصيات التي تقدم رؤية مستقبلية للاليات التي يتم التعامل بها مع هذه المشكلة مع التركيز على منطقة الدراسة.

مستخلص

ناصر حسين سالم صالح، تطور المساحة المنزرعة وتأثيرها على الاستهلاك المائي بين فرعي دمياط ورشيد: دراسة باستخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية، دكتوراه/ جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية – ٢٠١٦م، تتكون الرسالة من ستة فصول تسبقها مقدمة وتعقبها خاتمة، وتهدف الدراسة إلى تقديم صوره عامه عن الخصائص الطبيعية لموقع منطقة الدراسة، والجيومورفولوجيا والطبوغرافيا، وشبكتي الري والصرف والمتمثلة في الرياحات والقناطر والترع والمصارف التي تغذي منطقة الدراسة، وكذلك المياه الجوفية، ثم دراسة تطور الاستخدام الزراعي والسكني في الأعوام ١٩٨٤،١٩٩٨،٢٠١٤ وتقييم مدى تأثير الزحف العمراني على الاراضي الزراعية ومقدار التغير في الكتلة السكنية، ومعدلات النقص في المساحة المنزرعة سواء في منطقة الدراسة ككل أو بعض أجزائها ممثلة في بعض المراكز والقرى باستخدام صور الأقمار الصناعية، ومدى تأثير الأحداث التاريخية (ثورة يناير ٢٠١١) في الزحف العمراني ونقص المساحة المنزرعة، ثم دراسة التركيب المحصولي في منطقة الدراسة من خلال انتاج خريطة للتركيب المحصولي للعروه الصيفية لمحصولي الأرز والذرة، والعروه الشتوية لمحصولي القمح والبرسيم من صور القمر الصناعي والرصد الحقلي للمحاصيل، ومقارنة نتائج صور الأقمار الصناعية ببيانات نشرة الإحصاء الزراعي ومدى العلاقة بينهم، ثم عقب ذلك دراسة تطور الاستهلاك المائي من صور الاقمار الصناعية وتقدير معدلات الاستهلاك المائى، وكذلك العناصر المناخية في نفس الفترة، والعلاقة بين دليل الاخضرار(NDVI) والاستهلاك المائي (ETa) لنفس الفترة الزمنية، ثم دراسة التركيب المحصولي وتطور الإستهلاك المائي للمحاصيل الصيفية والعلاقة بين التركيب المحصولي ومعدلات الاستهلاك المائي لنفس الفترة، ومدى تأثير المحاصيل في معدلات الاستهلاك المائي، وأي المحاصيل أكثر تأثيراً في معدلات الاستهلاك المائي، وكذلك دراسة مسقبل الاراضي الزراعية ومستقبل المياه.

الكلمات الدالة: الزحف العمرانى– الإستخدام الزراعى – الإستخدام السكنى – تصنيف المحاصيل – التركيب المحصولى – دليل الإخضرار – الإستهلاك المائى.

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَىٰ بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

صدَقَ الله العَظِيم

الرعد آية: (٤)

إهـــــــداء

أقدم هذا البحث:

- **إلى أبي وأمي**
- **إلى روح أخوتي الغالية (سعود، ومحمد)**
- **إلى أسرتي وزملائي في العمل**

أطال الله في عمرهم وبارك فيهم

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، حمدا يوافي ويكافئ نعمه، له الحمد والشكر والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله أفضل الصلاة وأتم التسليم. أستهل شكري بأن أسجد لله عرفانا وحمدا على توفيقه لي.

أقدم خالص شكري واعتزازي وعرفاني بالجميل إلي **الأستاذ الدكتور/ مجدي عبد الحميد السرسي** الذي قدم لي كل العون وتعهدني بالرعاية والعناية، وأشكر الله بأنني تتلمذت على يديه، فعلمني الكثير سواء على المستوى العلمي والأخلاقي، جزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتوجه بأسمى آيات الشكر والعرفان إلي **الدكتور/ محمد احمد محمد الشربيني، بالهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء،** الذي لم يدخر وسعا في تقديم التوجيهات والإرشادات القيمة، كما قدم لي التسهيلات لكثير من المشكلات التي واجهتني، وحرصه الشديد على مصلحتي، فكان بحق نبعا فياضا من التوجيه والإرشاد فله مني عظيم الشكر والتقدير.

أتقدم بخالص الشكر وعظيم الإجلال إلي **الأستاذ الدكتور/ ممدوح محمود عابدين، رئيس شعبة الجيولوجيا، بالهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء،** لقبول الرساله للتحكيم والمناقشة فله كل الاحترام والتقدير.

كما اتقدم بخالص الشكر والتقدير إلي **الأستاذ الدكتور/ مسعد السيد احمد البحيري، استاذ الجغرافيا الاقتصادية، بكلية الاداب، قسم الجغرافيا، جامعة بنها،** لقبول الرساله للتحكيم والمناقشة فله كل الاحترام والتقدير.

وأقدم خالص شكري واعتزازي للدكتور/ **محمد امين ابو الغار، رئيس قسم التطبيقات الزراعية بهيئة الاستشعار** على مساعدته لي في جميع مراحل البحث وعلي استشارته العلمية.

وأقدم خالص شكري وإعتزازي لأخي وصديقي الدكتور/ **عبد الرؤف مسعود علي، الباحث بقسم التطبيقات الزراعية بهيئة الاستشعار** على مساعدته لي في جميع مراحل البحث وعلى استشارته العلمية.

وأقدم خالص شكري وإعتزازي لل **م/ امانى فاروق الوسيمي، م/ كامل فتحي جمعة،** وكل الشكر والتقدير لزميلتي فى العمل وأختى الفاضلة **أ/ لمياء عمر إبراهيم الابيض،** بهيئة الاستشعار من البعد لمساعدتهما لي أثناء الرساله.

"وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين"

الطالب/ ناصر حسين سالم صالح

الفهارس

أولاً:- فهرس الموضوعات

ثانياً:- فهرس الجداول

ثالثاً:- فهرس الخرائط والأشكال

رابعاً:- فهرس الصور الفوتوغرافية

خامساً:- فهرس الملاحق

سادساً:- الاختصارات

اولاً:- فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة
الملخص	أ-ب-ج-د
المستخلص	هـ
المقدمة	١- ١٦
أولاً: اسباب اختيار الموضوع	٢- ٣
ثانياً: الدراسات السابقة	٤-٩
ثالثاً: أهداف الدراسة	٩-١٠
رابعاً: منهجية الدراسة واساليبها	١٠-١٢
خامساً: صعوبات الدراسة	١٢
سادساً: مصادر الدراسة	١٢-١٤
سابعاً: محتوى الدراسة	١٤-١٦
الفصل الأول **الخصائص الطبيعية والملامح العامة لمنطقة الدراسة**	١٧-٥٢
أولاً: الموقع والملامح العامة لمنطقة الدراسة	١٨-٢١
ثانياً: الخصائص الجيومورفولوجية	٢٢-٢٩
ثالثاً: طبوغرافية المنطقة (أشكال السطح)	٢٩-٣٢
رابعاً: خصائص التربة	٣٣-٣٨
خامساً: الموارد المائية (السطحية – الجوفية)	٣٨-٤٧
سادساً: الصرف	٤٨-٥١
سابعاً: الخلاصه	٥٢
الفصل الثاني **تطور الاستخدام الزراعي**	٥٣-٧٦
أولاً: التوزيع المساحي الجغرافي للاستخدام الزراعي بإستخدام مرئيات القمر الصناعي لاندسات (TM) and (OLI)	٥٤-٥٧
أ. تطور المساحة المنزرعة في الأعوام (١٩٨٤،١٩٩٨،٢٠١٤)	٥٧-٥٨
ب. تطور المساحة المنزرعة في بعض مراكز ومدن منطقة الدراسة	٥٩-٦٠
ج. تطور المساحة المنزرعة في بعض قرى منطقة الدراسة	٦١-٦٢

ثانياً: تطور المساحة المنزرعة في منطقة البوغاز وزمام بحيرة البرلس في الأعوام (١٩٨٤،١٩٩٨،٢٠١٤)	٦٣-٦٤
ثالثاً: تطور الغطاء النباتي في الفترة (٢٠٠٦-٢٠١٥) باستخدام بيانات القمر الصناعي (MODIS)	٦٥
أ. بيانات الاستشعار من البعد المستخدمة في الدراسة	٦٥-٦٦
ب. دليل الاخضرار (NDVI)	٦٧-٧٢
ج. إختبار الدقة (Validation) لبيانات القمر الصناعي (MODIS Aqua)	٧٢-٧٥
رابعاً: الخلاصه	٧٦
الفصل الثالث **تطور الاستخدام السكني**	٧٧-١٠١
أولاً: التوزيع المساحي الجغرافي للاستخدام السكني باستخدام مرئيات القمر الصناعي لاندسات (TM) and (OLI)	٧٨-٨١
أ. تطور الاستخدام السكني في الأعوام (١٩٨٤،١٩٩٨،٢٠١٤)	٨١-٨٣
ب. تطور الاستخدام السكني في بعض مراكز ومدن منطقة الدراسة	٨٣-٨٦
ج. تطور الاستخدام السكني في بعض قرى منطقة الدراسة	٨٦-٨٩
ثانياً: ثورة يناير ٢٠١١م وتأثيرها على تطور الاستخدام السكني	٩٠-٩٢
ثالثاً: تطور الاستخدام السكني في محافظة الغربية كدراسة حالة في الأعوام (٢٠٠٤،٢٠٠٧،٢٠١٠،٢٠١٣)	٩٢-٩٤
أ. تطور الاستخدام السكني لمحافظة الغربية في الأعوام (٢٠٠٤،٢٠٠٧،٢٠١٠،٢٠١٣) وعلاقتة بالنمو الديموجرافي للسكان	٩٥-٩٨
العلاقة بين السكان والكتلة السكنية	٩٨-١٠٠
رابعاً: الخلاصه	١٠١
الفصل الرابع **التركيب المحصولي وتصنيف المحاصيل**	١٠٢-١٥٩
فصل وتصنيف المحاصيل الاقتصادية وتوزيعها الجغرافي من بيانات الاقمار الصناعية ٢٠١٣ م	١٠٤-١١٥
أولاً: التوزيع المساحي للمحاصيل الشتوية	١١٦
أ. محصول القمح	١١٧-١٢٤

ب. محصول البرسيم	١٢٥-١٣٢
ثانياً: التوزيع المساحي للمحاصيل الصيفية	١٣٣
أ. محصول الأرز	١٣٤-١٤٢
ب. محصول الذرة	١٤٢-١٤٩
ثالثاً: المحاصيل الدائمة (البستانية)	١٥٠-١٥٧
رابعاً: الخلاصه	١٥٨-١٥٩
الفصل الخامس **الاستهلاك المائي للمحاصيل**	١٦٠-١٩١
البيانات والطرق والمنهجية المستخدمة	١٦٤-١٦٦
أولاً: تقدير الاحتياجات المائية للغطاء النباتي باستخدام بيانات القمر الصناعي (MODIS) عن طريق نموذج فاو- بنمان- مونتيث	١٦٧-١٧٣
ثانياً: البيانات المناخية	١٧٤-١٨٦
ثالثاً: دليل الغطاء الخضري(NDVI) والاستهلاك المائي (ETa)	١٨٧-١٨٩
رابعاً: الخلاصه	١٩٠-١٩١
الفصل السادس **التركيب المحصولي وتطور الإستهلاك المائي**	١٩٢-٢٢٣
أولاً: تطور التركيب المحصولي في الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٢	١٩٤-٢٠٢
ثانياً: تطور الاستهلاك المائي (ETa) للتركيب المحصولي الصيفي لمحصولي (الأرز والذرة)	٢٠٣-٢١٢
ثالثاً: أثر التغيرات المناخية على الإنتاجية والاستهلاك المائي	٢١٣-٢١٤
رابعاً: مستقبل المياه في مصر	٢١٤-٢١٨
خامساً: مستقبل الزراعة في مصر	٢١٩-٢٢١
سادساً: الخلاصه	٢٢٢-٢٢٣
الخاتمة والتوصيات	٢٢٤-٢٣٠
المراجع باللغة العربية	٢٣١-٢٣٥
المراجع باللغة الانجليزية	٢٣٦-٢٤٣
الملاحق	٢٤٤-٢٥١