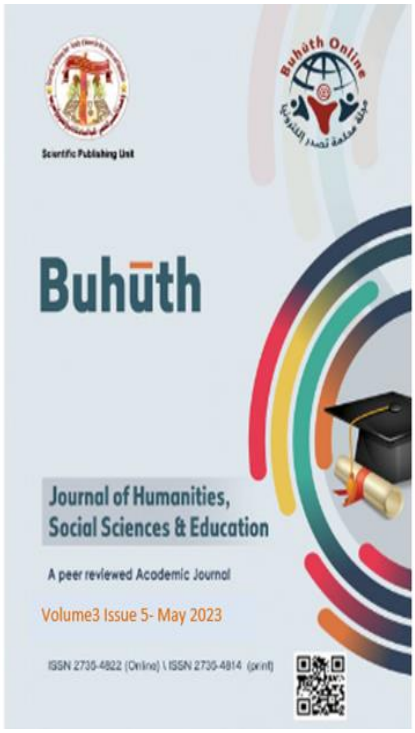
ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)



The Future Development of Agriculture Using Solar Energy In Nasser Lake Region
[A Study in Applied Climatology using (R.S) and (GIS)]

PHD. Heba Mahmoud Abdelrazik Shahwan
PhD Researcher - Department of Geography , Faculty of Women for Arts, Science & Education, Ain Shams University, Egypt
Drhebatelnile@gmail.com
Prof.Seham Mohamed Hashem
Professor of physical Geography, Faculty of girls for art, science and education, Ain Shams University
dr.sehamhashem@gmail.com
Prof.Said Ahmed Abdo
Professor of Economic Geography, Faculty of girls for art, science and education, Ain Shams University Article Arabic
Dr.saeedabdou@yahoo.com

Receive Date: 2022-12-24, Revise Date: 2023-01-31،
Accept Date: 2023-02-14.
DOI: **10.21608/BUHUTH.2023.183057.1443**
Volume 3 Issue 3 (2023) Pp.139 - 164

Abstract

This current study drives at relying on remote sensing climate date issued by NASA regarding direct solar radiation, in addition to a field monitoring data using solar radiation power meter, and land sat 7 satellite data for the years (2000, 2010, and 2020) to monitor and analyze the development of the agricultural patch. The research tackles with the impact of the astronomical location on the distribution of direct solar radiation and its role in the economic cost and economic return of some agricultural crops, in addition to the development of the agricultural patch and the optimal use of solar energy; predicting as well, of the potential change of agricultural growth. The research also deals with the economic feasibility of applying solar energy in agricultural development, and doing a study on the degree of preference for agricultural areas suitable for reclamation in the Nasser lake area

***Keywords*:** solar energy - Nasser Lake - agricultural development - direct solar radiation.

مستقبل التنمية الزراعية باستخدام الطاقة الشمسية في منطقة بحيرة ناصر
(دراسة في المُناخ التطبيقي باستخدام الاستشعار عن بُعد، ونُظم المعلومات الجغرافية)

هبه محمود عبد الرازق شهوان
باحث دكتوراه –قسم الجغرافيا
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
Drhebatelnile@gmail.com

أ.د. سعيد أحمد عبده
أستاذ الجغرافيا الاقتصادية – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية – جامعة عين شمس
Dr.saeedabdou@yahoo.com

أ.د. سهام محمد هاشم
أستاذ الجغرافيا الطبيعية - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية – جامعة عين شمس
dr.sehamhashem@gmail.com

المستخلص:

إعتمدت الدراسة على البيانات المناخية بالإستشعار عن بُعد الصادرة عن وكالة ناسا الفضائية الخاصة بالإشعاع الشمسي المباشر، وبيانات الرصد الميداني بإستخدام جهاز Solar Radiation Power Meter، وبيانات القمر الصناعي Land Sat 7 للسنوات (2000م، 2010م، 2020م) لرصد وتحليل تطور مساحة الرقعة الزراعية، و تناول البحث أثر الموقع الفلكي في توزيع الإشعاع الشمسي المباشر ودورة في التكلفة الاقتصادية والعائد الاقتصادي لبعض المحاصيل الزراعية، بالاضافة إلي تطور مساحة الرقعة الزراعية والإستخدام الأمثل للطاقة الشمسية والتنبؤ بالتغير المحتمل للنمو الزراعي ، كذلك تناول البحث الجدوى الاقتصادية من تطبيق الطاقة الشمسية في التنمية الزراعية، ودراسة لدراسة درجة الأفضلية للمساحات الزراعية الملائمة للاستصلاح بمنطقة بحيرة ناصر.

الكلمات الدالة: الطاقة الشمسية – التنمية الزراعية – بحيرة ناصر – الاشعاع الشمسي المباشر

مقدمة

تتلقى منطقة الدراسة كم هائل من الإشعاع الشمسي يتراوح بين (8.8 إلى 9 فأكثر ك.ت/م2/اليوم) وهي أعلى كميات على الإطلاق في مصر.

(Egyptian Solar Radiation Atlas, M.A.Mosalam Shaltout,1990, P.170)

بدأت الإرهاصات الأولى لاستخدام الطاقة الشمسية في مِصر عندما تم إنشاء معمل الطاقات الشمسية كأحد معامل المركز القومي للبحوث المُتخصصة في نهاية الخمسينات، وزاد الاهتمام بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة بعد حرب 1973م، وبدأت وزارة الكهرباء والطاقة في تنفيذ مشروعاتها مُنذ عام 1978م، بالتعاون مع الجهات المهتمة بالطاقة الجديدة والمتجددة (سعيد أحمد عبده،2012م، ص8، 10).

تبحث هذه الدراسة في كيفية الاستفادة من الكم الهائل من الطاقة الشمسية التي تحظى به منطقة بحيرة ناصر في تحقيق تنمية زراعية حسب توجه الدولة الحالي وحسب ما تنفرد به منطقة بحيرة ناصر من مقومات طبيعية وبشرية يمكن استغلالها وتنميتها لتصبح مركزًا اقتصاديا يساعد في عملية التنمية الشاملة التي تهدفها الدولة؛ كذلك دراسة مساحة الأراضي الزراعية المحتمل إضافتها لمنطقة الدراسة عامي 2030م و2050م.

أهمية الموضوع:

فتكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

- البحث في إمكانيات الطاقة الشمسية في منطقة بحيرة ناصر.
- دراسة تطور الغطاءات الأرضية (الزراعة، العمران، المسطحات المائية، الاراض الفضاء) خلال الفترة من 2000م حتى 2020م إعتماداً على بيانات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية.
- التعرف على إمكانيات التنمية الزراعية، واقتصاديات الطاقة الشمسية بمنطقة الدراسة.
- دراسة مستقبل التنمية الزراعية عامي 2030م، 2050م والأراضي الزراعية التي يمكن إضافتها ومدى وملاءمتها للزراعية عن طريق تصنيف الأراضي الفضاء باستخدام نماذج نظم المعلومات الجغرافية بناءً على معلومات الاستشعار عن بُعد والبيانات الطبوغرافية والمناخية وبيانات التربة والجيولوجيا وكافة البيانات التي اعتمدت عليها الدراسة.

أسباب إختيار الموضوع واهميته

- لأهمية النسبية لموضوع الدراسة والذي يتمثل في دراسة مستقبل التنمية الزراعية بإستخدام الطاقة الكهروشمسية.
- الوقوف على الوضع الراهن للتنمية الزراعية بمنطقة الدراسة وعمل سيناريوهات مستقبلية لتحقيق تنمية زراعية أكثر استدامة إعتماداً على الطاقة الجديدة والمتجددة.

- محاولة الاستفادة من الكم الهائل الذي حظيت به المنطقة من إشعاع شمسي مباشر في مشروعات التنمية الزراعية.
- الإسهام في نشر الأبحاث التنموية للمناطق الحدودية.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف يمكن إيجازها فيما يلي:

- دراسة الإشعاع الشمسي المباشر كموارد اقتصادي يمكن إستغلاله لتحقيق التنمية الزراعية في منطقة بحيرة ناصر.
- قياس الطاقة الشمسية من الميدان وإجراء المقارنات للنتائج بين شمال المنطقة وجنوبها، وإبراز أهمية الرصد الميداني ومقارنة بالبيانات المرجعية.
- التعرف على الشخصية الزراعية للمنطقة من خلال تتبع تطور مساحة الرقعة الزراعية منذ عام 2000م وحتى 2020م باستخدام المرئيات الفضائية.
- تحديد المساحات الصالحة للاستصلاح الزراعي والمساحات الصالحة لتطبيق مشروعات الطاقة الشمسية، ودراسة مقارنة بين استخدام الطاقة الشمسية وقود الديزل في الري وإبراز العائد الاقتصادي من الري باستخدام الطاقة الشمسية.
- عمل تنبؤ محتمل للمستقبل بالنسبة لمساحة الأراضي الزراعية التي يمكن إضافتها عامي 2030م، 2050م طبقًا لمعدلات النمو خلال الفترات (2000م، 2010م، 2020م).

المناهج والأساليب المتبعة في الدراسة

[أ] المناهج المتبعة بالدراسة

اعتمدت الباحثة على منهجين هما:

- **المنهج الوصفي التحليلي**: ويختص برصد الحقائق المتعلقة بظاهرة ما واقعياً دقيقاً ، وذلك بجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتفسيرها وإصدار تعميمات بشأنها (محمود توفيق، 2020م، ص39)، وإستخدمت الباحثة كلاً من البيانات المناخية والزراعية لمنطقة بحيرة ناصر في مصر واستخلصت بعض المؤشرات والتقديرات التي تخدم أهداف البحث وذلك بهدف تحقيق التنمية الزراعية المنشودة.
- **المنهج التجريبي**: يستخدم في حالة إذ ما كانت الظاهرة أو المشكلة محل البحث يمكن اخضاعها للملاحظة المباشرة مع إمكانية إخضاعها للتحقق التجريبي بعزل المتغير المستقل أو ما يعرف بالعامل التجريبي عن المتغير التابع ، لايقتصر هذا المنهج علي وصف المشكلة أو الظاهرة وتحديد معالمها في الحاضر أو الماضي وإنما يتدخل بشكل متعمد لضبط الظروف المحيطة بالظاهرة للتعرف علي الأسباب التي أدت الي وجود هذه الظاهرة بالكيفية التي هي عليها (محمود توفيق، 2020م، ص41)، وهنا استخدمت الباحثة دور الطاقة الشمسية كمتغير مستقل علي التنمية الزراعية كمتغير تابع وذلك في الماضي بتتبع ما طرأ من تغيرات وكذلك في الحاضر.

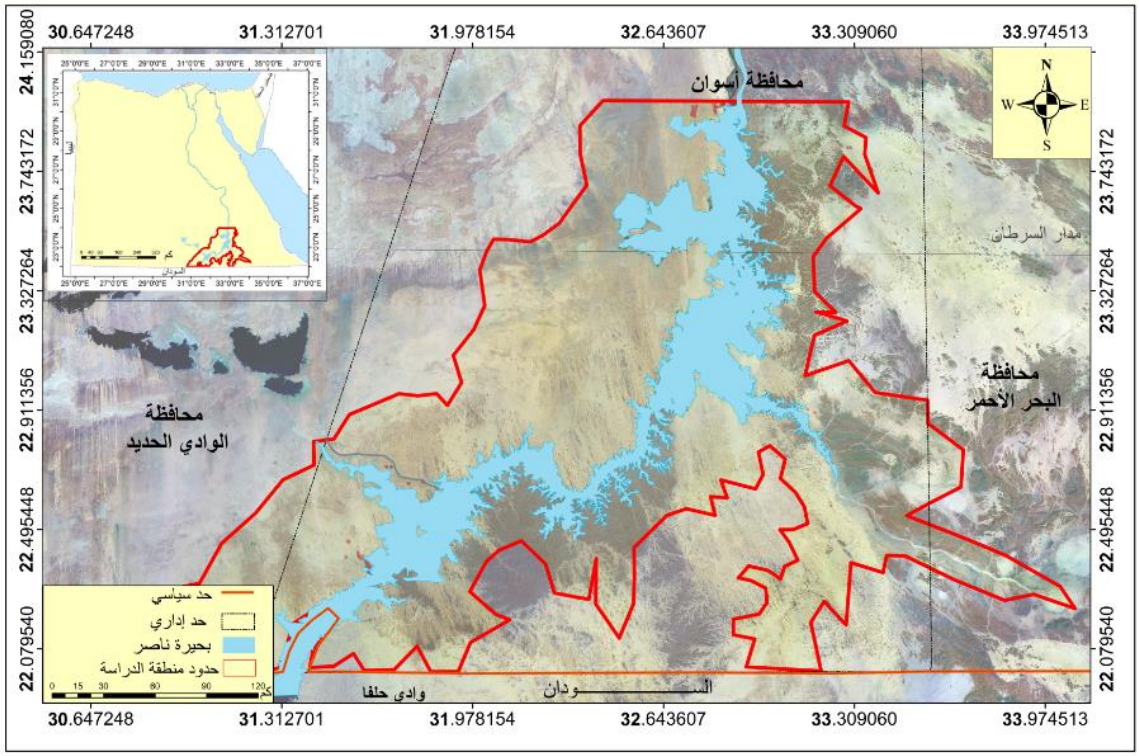
[ب] الأساليب المتبعة بالدراسة:

الأسلوب الاحصائي الكمي: وهو يهدف الي إعطاء صورة وصفية رقمية دقيقة لها (محمود توفيق، 2020م، ص89) استخدم في تحليل البيانات المناخية، والبيانات التي تم الحصول عليها من المرئيات الفضائية، وبيانات الإشعاع الشمسي الساعي، من خلال جهاز Solar Radiation Power Meter التي تم استخدامة في قياس الطاقة الشمسية كل ساعة، وذلك باستخدام بعض البرامج الإحصائية

أولا: تأثير الموقع علي الاشعاع الشمسي في منطقة بحيرة ناصر.

أ-الموقعْ الفلكي

يُعد الموقع الفلكي مِن أهم العوامل المؤثرة على الإشعاع الشمسي وطاقته، كما أنه يُحدد نوع المناخ، وتقع منطقة بحيرة ناصر بين دائرتي عرض 22 ش و17 58 23 ش، وكذلك بين خطي طول 6 59 33 شرقا و3 35 31 شرقا،وتُغطي منطقة الدراسة مساحة تُقدر بحوالي درجتين عرضيتين وحوالي ثلاثة خطوط طول كما هو مبين في شكل (1).



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على خريطة مصر الطبوغرافية، مقياس 1-50000 ومرئيات SRTM 90 باستخدام برنامج ARC GIS10

شكل (1)
الموقع الفلكي، وحدود منطقة بحيرة ناصر

ب- الموقع الجغرافي

يُحد منطقة بحيرة ناصر من الشمال خزان أسوان، والسد العالي ومن الجنوب الحدود المصرية السودانية، ومن الشرق تتماشى حدود المنطقة مع خط كنتور 300، ومن الغرب تتماشى الحدود مع خط تقسيم المياه الذي ترسمه الأودية التي تصب في البحيرة شرقًا، والتي تصب في الصحراء الغربية غربًا، والذي يتماشى أيضًا مع خط كنتور 300 أيضًا، وهو إقليم متجانس في خصائصه الطبيعية.

وبذلك، تقع منطقة الدراسة بين ثلاث محافظات وهي أسوان، والبحر الأحمر شرقًا، والوادي الجديد غربًا وتبلُغ مساحة المنطقة 29507.96كم مربع(*)، وتشمل منطقة بحيرة ناصر الجزء المصري من بحيرة السد العالي، والأراضي التي تحيط بها، والتي تتمتع بالإشعاع الشمسي، والمقومات الجغرافية الأخرى التي تجعلها صالحة لتطبيقات الطاقة الشمسية، فضلاً عن إمكانية الاستفادة منها في التنمية الزراعية.

يوضح جدول (1) أثر الموقع الفلكي على التباين الكمي للطاقة الشمسية، من خلال المُقارنة بين محطتي أسوان التي تقع في منطقة الدراسة، والأسكندرية التي تقع شمال جمهورية مصر العربية ، من حيث الموقع الفلكي، وكمية الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة، وطاقتهما، وبتحليل الجدول ، نجد أن للموقع الفلكي عظيم الأثر في تصنيف منطقة بحيرة ناصر كأعلى منطقة في الجمهورية في إنتاجية الطاقة الشمسية، وأن طاقة الإشعاع الشمسي تزداد بالاتجاه جنوبًا.

جدول (1)
الفرق في إنتاج الطاقة الشمسية وفقًا للموقع الفلكي

المحطة	خط الطول (ق)	دائرة العرض (ش)	الارتفاع عن سطح البحر	إنتاج الطاقة الشمسية (م.ت /س/السنة)	المعدل السنوي لدرجة الحرارة	كفاءة الخلية%
أسوان	ْ7832.	ْ9723.	192	102.7	26.9	79.8
الأسكندرية	ْ8139.	ْ2231.	5	95.1	20.6	82.4

المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً علي بيانات برنامج Pvsyst7.2 وبرنامج Meteonorm - الثلاثاء 16-2-2021م

(*) تم حساب المساحة وتحديد الموقع من خرائط مصر الطبوغرافية 1:500000 باستخدام برنامجArc Gis10.2 .

ثانياً: المعدل السنوي والفصلي للاشعاع الشمسي المباشر(*) وطاقته في منطقة بحيرة ناصر
خلال الفترة 1998م : 2020م

أ- المعدل الفصلي

يتضح من جدول رقم (2) وشكل رقم (2) أن المعدل الفصلي للإشعاع يتراوح ما بين (5ك. وات/م2/ اليوم) إلي (8.8ك.وات/م2/اليوم) في منطقة بحيرة ناصر، أما خلال **فصل الربيع** فيتراوح المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي المباشر بين (7.3ك.وات/ م2/الساعة/اليوم) الي (8.2 ك. وات /م2/ الساعة /اليوم) بينما **فصل الصيف** أعلى المعدلات الفصلية للإشعاع الشمسي المباشر حيث يتراوح المعدل الفصلي (7.7 : 8.8 ك. وات /م2/الساعة/اليوم)، ثم **فصل الخريف** (6.2 : 7.5 ك. وات /م2/ الساعة/ اليوم)

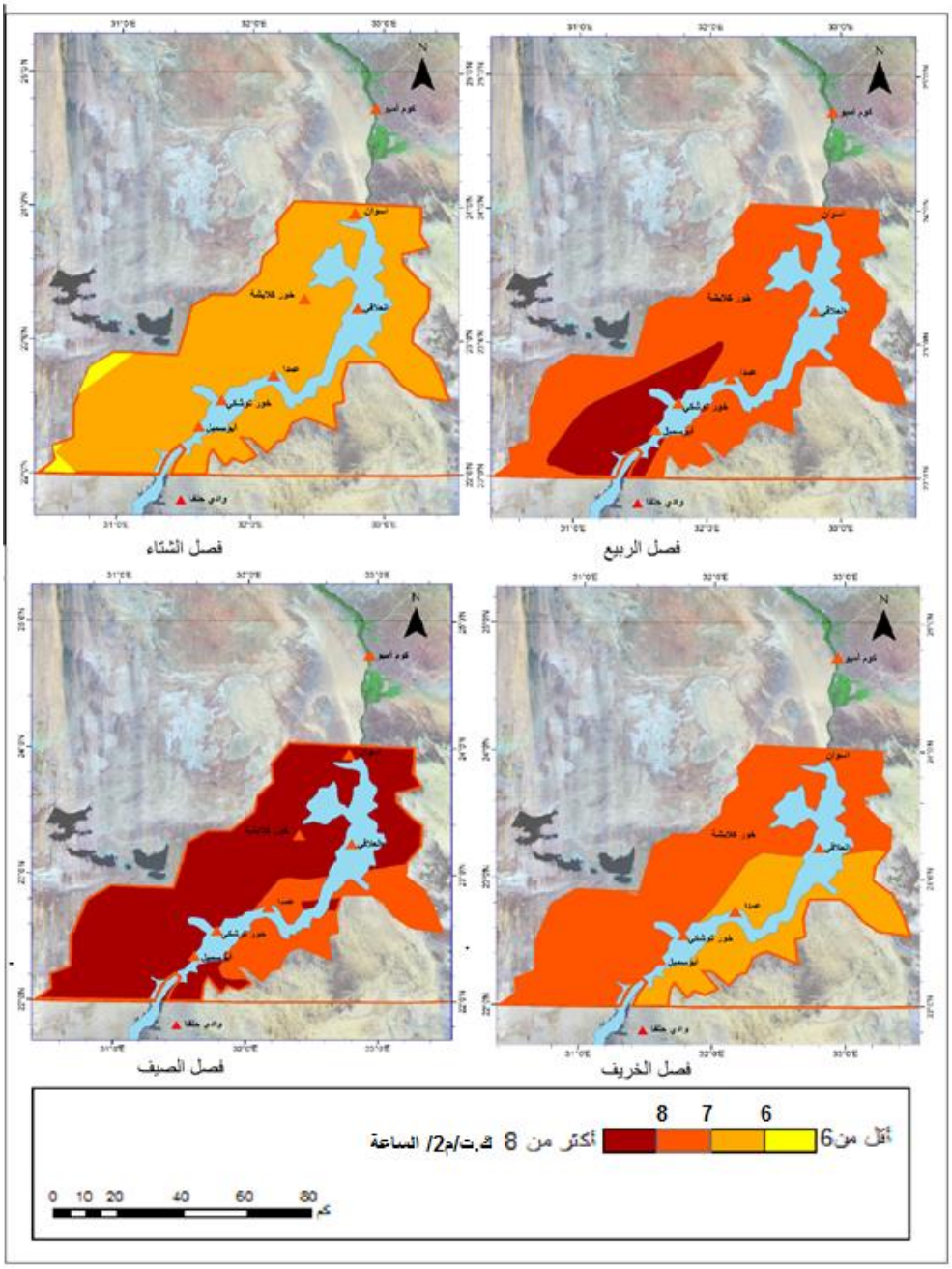
جدول (2)
المعدل السنوي والفصلي و للاشعاع الشمسي المباشر في محطات منطقة الدراسة (ك.ت.ث.م2.اليوم)
خلال الفترة (1981م حتي 2020م)

المعدل الفصلي	ابوسمبل	اسوان	العلاقي	أرفين	عمدا	كوم امبو	وادي حلفا	خور توشكي	خور كلابشه	شرق العوينات	شلاتين	الاقصر
الشتاء	6.6	6.4	6.4	6.6	6.2	6,42	6.5	6.6	6.4	5	6.8	6
الربيع	8.2	7.9	7.9	8.2	7.5	8	7.9	8.2	7.9	7.3	7.4	7.8
الصيف	8.5	8.4	8.4	8.5	7.7	8.8	8.2	8.5	8.4	7.8	7.4	8.8
الخريف	7.4	7.3	7.3	7.4	6.3	7.4	7	7.5	7.3	6.2	6.2	7.1
المعدل السنوي	7.7	7.5	7.5	7.7	6.9	7.7	7.4	7.7	7.5	6.6	7	7.4

المصدر: اعداد الباحثة إعتماداً على بيانات الإستشعار عن بعد من القمر الصناعي Geos من وكالة ناسا الأمريكية من الموقع التالي www.Nasa surface Metorology and solat Energy Data الجمعه الموافق 3-4-2020م

يتضح من العرض السابق أن الإشعاع الشمسي المباشر سُجِلت أقصى قيم له في فصل الصيف في شرق العوينات حيث إنها منطقة صحراوية من الدرجة الأولي لا تتمتع بأي مؤثرات بحرية، ويليها محطات أبو سمبل وكوم امبو وأرقين، ثم تأتي باقي المحطات التي تقترب من المؤثرات البحرية.

(*) يعد الاشعاع الشمسي هو الطاقة الاشعاعية التي تطلقها الشمس في كل الاتجاهات وهي طاقة ضخمة جدا تقدر بحوالي 170 ألف حصان /مترمربع من سطح الشمس، لكن الأرض لايصيبها الا حوالي جزء من الفي مليون جزء من هذه الطاقة وهذا الجزء هو المسئول عن كل الطاقة الحرارية لسطح الأرض والغلاف الجوي (عبد العزيز طريح شرف، 2000م، ص43)

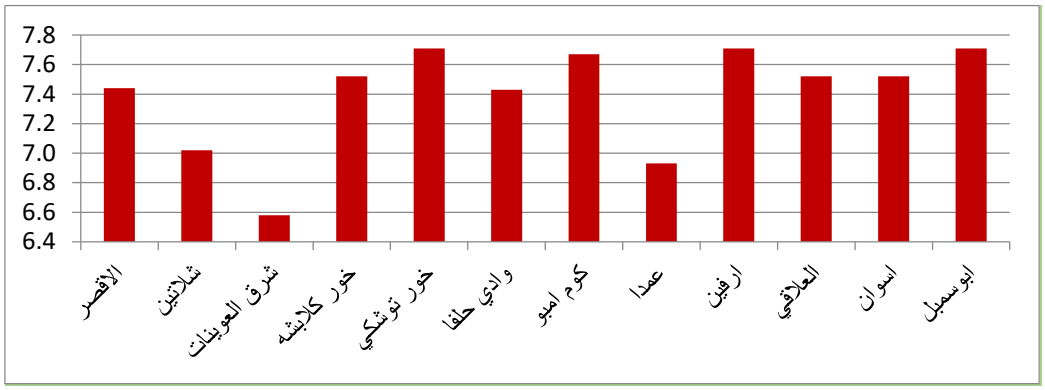


المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على مرئيات MrSId وبيانات وكالة ناسا الأمريكية (https://eosweb.larc.nasa.go) *باستخدام برنامج ARC GIS10 وبرنامج Surfer13*

شكل (2)
المعدل الفصلي للإشعاع الشمسي المباشر في منطقة بحيرة ناصر (ك وات/م2/اليوم) (1998م - 2020م)

ب- المعدل السنوي

يتضح من الجدول رقم (2) وشكل رقم (3) أن المعدل السنوي للإشعاع الشمسي المباشر يزداد بالاتجاه جنوبًا وهو يتراوح بصفة عامة بين (6.6 ك.ث/م إلى 7.7 ك.ث/ م2/اليوم) في محطات منطقة الدراسة، حيث يتأثر المعدل السنوي بالقرب أو البعد عن بحيرة ناصر، فالمحطات القريبة سجلت إشعاع شمسي أقل من نظيرتها البعيدة عن المسطح المائي بسبب تأثير بخار المياه والرطوبة



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على بيانات جدول رقم (2)

شكل (3)
المعدل السنوي للإشعاع الشمسي المباشر في منطقة بحيرة ناصر (ك.ت.م2.اليوم)
(1998م - 2020م)

ثالثاً: الإشعاع الشمسي الساعي (بيانات حقلية من الدراسة الميدانية)

قامت الباحثة برصد وقياس الإشعاع الشمسي الساعي كعينة عشوائية باستخدام جهاز solar power meter(w/m) كما هو موضح في صورة رقم (1) في أربع محطات وهم: (الأقصر) في أقصى الشمال و(كوم امبو في الشمال) و(أسوان في الوسط) و(أبو سمبل في أقصى الجنوب) انظر شكل (3) وجدول (2).

تم القياس في كل محطة يومًا كاملاً وأُخذت القراءات كل ساعة منذ الساعة 6 صباحًا حتى الساعة 6 مساءً، كررت الباحثة أخذ العينات كل 3 شهور على مدار عام 2021م وذلك لتمثل كل عينة فصل مناخي.

تم استخدام نفس نوع وطريقة قياس الإشعاع الشمسي المتبعة في مشروعات الطاقة الشمسية قبل التطبيق، كدراسة أولية لإبراز الاختلافات المكانية وتأثيرها على اختلاف طاقة الإشعاع الشمسي، كما تم تثبيت الجهاز علي حامل على ارتفاع متر من سطح الأرض؛ وذلك لأن تطبيق مشروعات الطاقة الشمسية يتم تركيب شاسيهات الخلايا الشمسية على هذا الارتفاع وبالتالي عدم تأثر القراءات بسطح الأرض.

صورة (1) الرصد الميداني اليومي للإشعاع الشمسي المباشر

تم اختيار هذه الأماكن (الأقصر ، كوم امبو ، أسوان ،أبو سمبل) للرصد الميداني اليومي تبعًا لتوافر وسائل النقل والتردد بشكل دوري إليها وكانت القراءات كما هي مبينه في جدول (3).

سُجلت أعلى قيم للإشعاع الشمسي المباشر خلال فصل الصيف وقت الظهيرة في أقصى الجنوب في محطة أبو سمبل (1490وات / م2/ث)، بينما سجلت أقل طاقة للإشعاع المباشر كلما اتجهنا شمالا كما هو الحال في الأقصر، وكلما اتجه المناخ شتاءً في ساعات الصباح الأولى والأخيرة من اليوم.

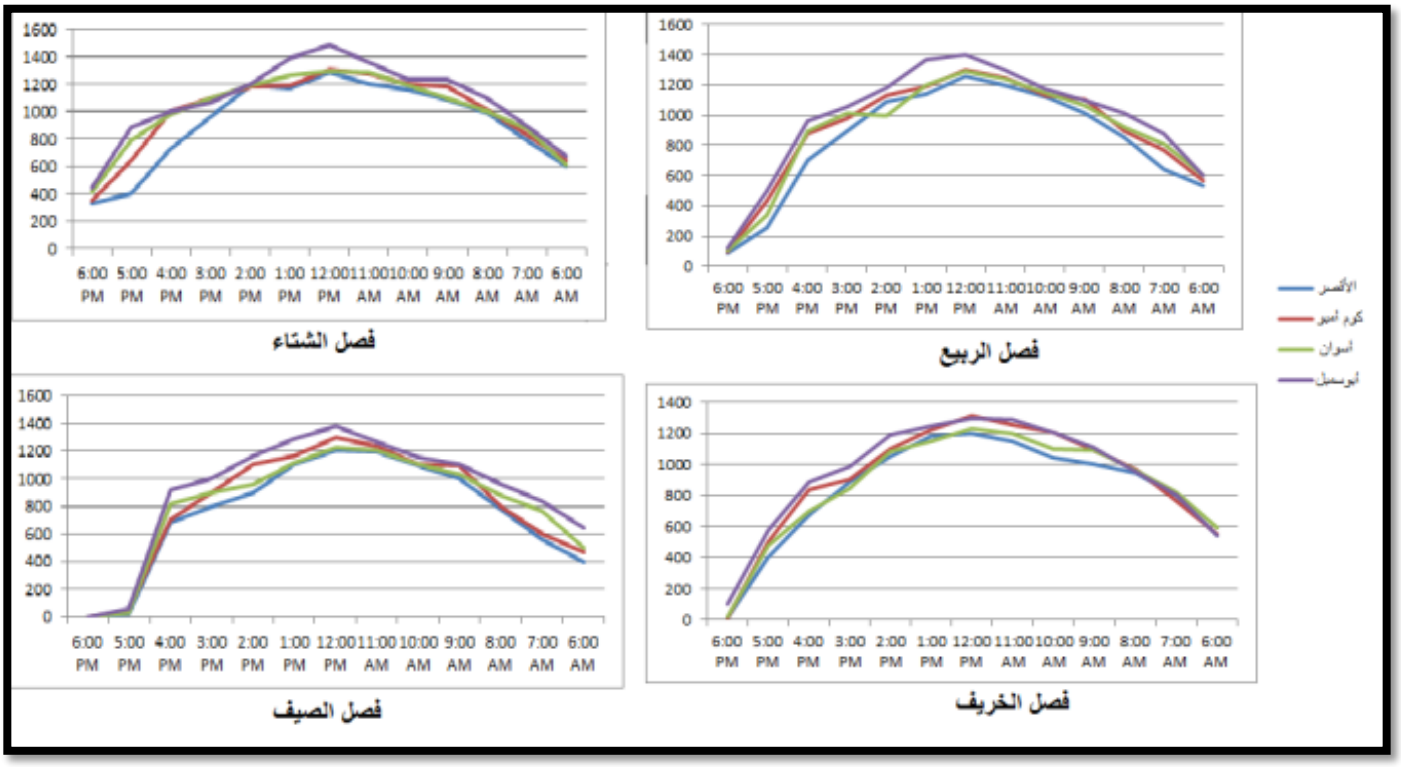
جدول (3)

الإشعاع الشمسي المباشر الساعي باستخدام جهاز **Solar Radiation Meter** خلال عام2021م

المحطة	خطوط الطول	دائرة العرض	التاريخ	الفصل							الاشعاع الشمسي					وات/ م2/الساعة						درجة الحرارة		
			2021م		6:00 AM	7:00 AM	8:00 AM	9:00 AM	10:00 AM	11:00 AM	12:00 PM	1:00 PM	2:00 PM	3:00 PM	4:00 PM	5:00 PM	6:00 PM	الصغري	العظمي	المتوسط
الأقصر	32.387504	25.51843	27يناير	الشتاء	400	560	780	1000	1090	1190	1200	1100	900	800	680	23	0	8	26	17
			22ابريل	الربيع	530	643	854	1010	1120	1199	1256	1138	1087	899	699	259	89	21	39	30
			28يوليو	الصيف	600	790	990	1090	1166	1200	1289	1170	1189	962	725	400	329	27	40	33.5
			12اكتوبر	الخريف	540	800	940	1000	1040	1150	1200	1180	1050	890	670	400	10	24	40	32
كوم أمبو	32.739181	24.44907	24يناير	الشتاء	470	600	800	1090	1100	1234	1299	1167	1100	900	700	53	0	11	26	18.5
			20ابريل	الربيع	565	765	898	1105	1130	1250	1300	1188	1134	978	876	432	98	25	40	32.5
			25يوليو	الصيف	650	830	1010	1180	1200	1278	1310	1190	1178	1097	999	649	350	26	41	33.5
			10أكتوبر	الخريف	550	760	970	1090	1210	1255	1310	1220	1100	900	840	500	11	23	40	31.5
أسوان	32.883	24.05943	25يناير	الشتاء	500	760	880	1030	1100	1200	1220	1110	960	900	820	32	0	8	25	17.5
			19ابريل	الربيع	599	810	923	1060	1145	1243	1290	1198	998	1010	898	342	100	25	41	33
			26يوليو	الصيف	610	875	1000	1100	1190	1284	1300	1270	1188	1100	980	790	410	28	41	38.5
			9أكتوبر	الخريف	590	822	960	1090	1100	1200	1230	1150	1080	842	700	480	20	29	41	35
أبوسمبل	31.625906	22.33683	26يناير	الشتاء	640	840	955	1099	1158	1270	1380	1290	1160	1000	920	55	0	12	25	18.5
			21ابريل	الربيع	600	877	1012	1100	1170	1300	1400	1365	1179	1055	965	497	120	28	40	34
			27يوليو	الصيف	678	899	1100	1233	1240	1360	1490	1388	1200	1069	1000	888	450	28	41	34.5

			11 اكتوبر	**الخريف**	543	801	950	1110	1205	1285	1300	1250	1190	989	890	578	100	27	43	35

المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على بيانات الدراسة الميدانية خلال فصل الشتاء من 24 -1 حتى 27-1-2021م وخلال فصل الربيع 19-4حتى 22-4-2021م وخلال فصل الصيف من 25-5 حتى 28-5-2021م وخلال فصل الخريف للفترة من 9-10 حتى 12-10-2021م



شكل (4)
الإشعاع الشمسي المباشر الساعي باستخدام جهاز **Solar Radiation Meter**
خلال عام2021م

المصدر : إعداد الباحثة إعتماداً على بيانات جدول (3)

نظراً لما تتمتع به المنطقة من كم هائل من الأشعاع الشمسي التي يمكن الأستفادة منها بشكل مباشر في مجال الزراعة ، تستعرض السطور التاليه تطور مساحة الغطاء الزراعي وأثر الموقع الفلكي في زيادة انتاج بعض المحاصيل الزراعية ودور الطاقة الشمسية في التنمية الزراعية من خلال استخدامها في الري

رابعاً: تطور الغطاء الأرضي (2000م - 2020م):

نشأت المساحات الزراعية بعد إنشاء السد العالي وبحيرة ناصر عام 1970م وأخذت تتطور وتظهر بوضوح منذ عام 2000م ، ولهذا السبب قامت الباحثة بدراسة تطور الأراضي الزراعية منذ عام 2000م حتى 2020م، وبصفة عامة يتسم الغطاء الزراعي في منطقة بحيرة ناصر بارتباطه الوثيق بمياه البحيرة من خلال:

1- الزراعة المؤقتة على ضفاف البحيرة مباشرة فيما يعرف باسم (الزراعة الشاطئية).

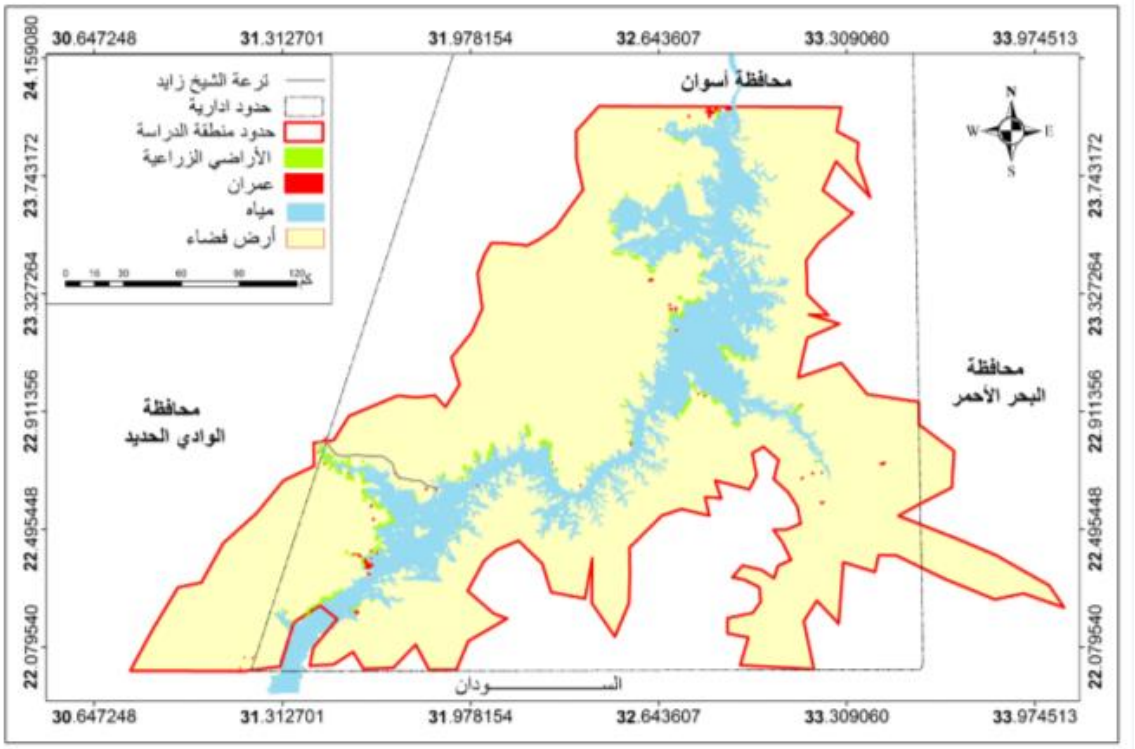
2- الزراعة الدائمة بالاعتماد على جهود الاستثمار الزراعي المشترك بين دعم الحكومة المصرية وشركات الاستثمار الخاصة مثل شركة الزهرة والجارحي في توشكى وشركة اللحاء وأميرتي في جرف حسين، ويتخذ هذا النوع من الزراعة نمطين أحدهما يعتمد على الري بالغمر وهو (الزراعة الفيضية) كالتي توجد في الوادي والدلتا لكن الفرق في أن الترع هنا مغطاة حتى لا تتبخر المياه بسبب شدة الحرارة، أما النوع الآخر يعتمد على الري من خلال آبار المياه الجوفية فيما يعرف باسم (الزراعة باستخدام الآبار) وهنا تستخدم الطاقة الشمسية بشكل أساسي في نظام الري في سحب المياه وضخها ، وبتحليل جدول (4) وشكل (5، 6) بلغ إجمالي المساحات الزراعية في منطقة بحيرة ناصر23178.5

فدان عام 2000م وتمثل 0.04 % من نسبة الاستخدام الأرضي لمنطقة الدراسة، وتطورت المساحة إلى 76778.5 فدان عام 2010م، وبذلك ارتفعت النسبة إلى 0.5%، بينما زادت مساحة الأرض الزراعية زيادة ملحوظة جدًا ما يقرب من الـ 6 أضعاف حيث بلغت عام 2020م : 231562.6 فدان وسجلت حوالي 0.28%. ويرجع هذا التضاعف إلى النهضة الزراعية التي تتبعها سياسة الدولة الحالية في استصلاح الأراضي

جدول (4)
تطور مساحة الغطاء الارضي لعام (2000م - 2020م)

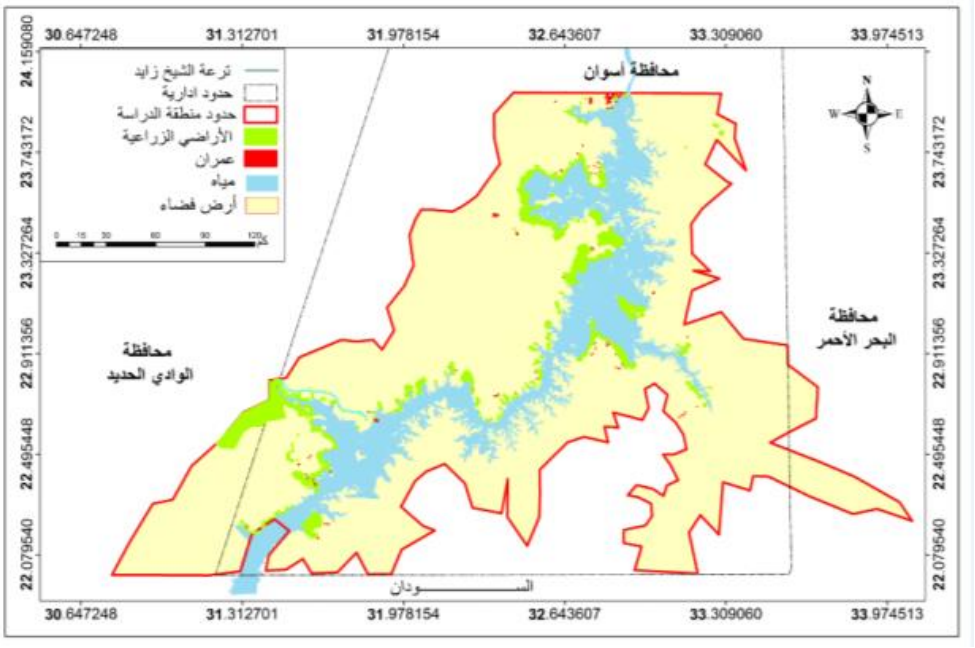
عام	%	مساحة الاستخدام الزراعي	
		(كم2)	فدان
2000م	0.28	93.8	23178.9
2010م	0.94	310.7	231562.6
2020م	2.85	937.1	231562.6

المصدر: اعداد الباحثة إعتماداً علي صور القمر الصناعي باستخدام برنامج Arcgis10.1



المصدر: صور القمر الصناعي Land sat 7 لشهر 12 خلال عام2000م

شكل (5)
الغطاء الأرضي لمنطقة بحيرة ناصر خلال عام 2000م



المصدر: صور القمر الصناعي Land sat 7 لشهر 12 خلال عام2020م

شكل (6)
الغطاء الأرضي لمنطقة بحيرة ناصر خلال عام 2020م

خامساً: تأثر الموقع الفلكي علي إنتاج وصافي عائدبعض المحاصيل الزراعية

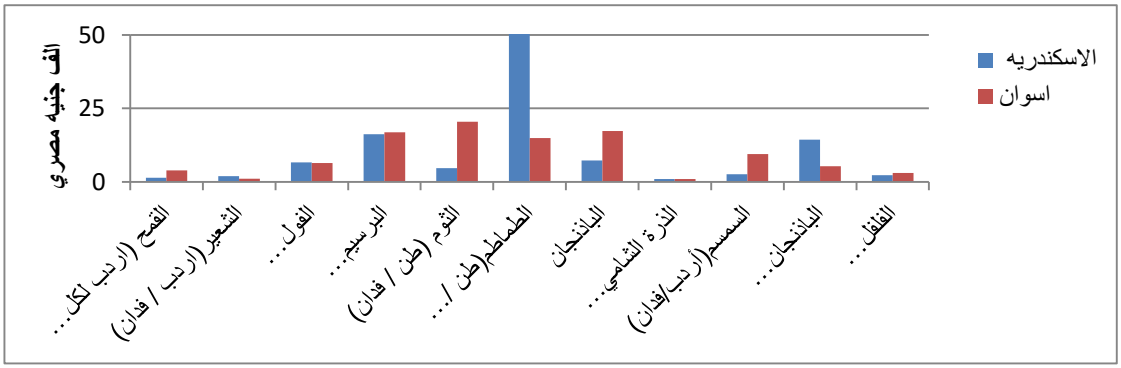
أثر الموقع الفلكي علي كلاً من: كم الإشعاع الشمسي الساقط الذي بدوره يؤثر على نوع التربة وعلى نضج المحصول وعلى الإنتاج الزراعي من جهة وعلي العائد الاقتصادي وتكلفة إنتاج المحاصيل الصيفية والشتوية من جهة أخري، وفي الجدول (5) والشكل (7) مقارنة بين تكاليف وإنتاج وصافي عائد الفدان في محافظة أسوان التي تمثل جزء من منطقة الدراسة، وبين تكاليف إنتاج نفس المحاصيل في أقصى شمال مصر في محافظة الإسكندرية، كذلك تشمل المقارنة الإنتاج لكل فدان بالإضافة إلى صافي العائد بالجنيه.

جدول (5)
تأثير الموقع الفلكي على صافي العائد لبعض المحاصيل الزراعية لعام 2020م

			الإسكندري			أسوان		
	النوع	المحصول	جملة التكاليف بما فيها الإيجار بالجنيه	الإنتاج لكل فدان	صافي العائد بالجنيه	جملة التكاليف بما فيها الإيجار بالجنيه	الإنتاج لكل فدان	صافي العائد بالجنيه
أولاً الحاصلات الشتوية	الحبوب	القمح (اردب لكل فدان)	11711	16.25	1352	10488	17.74	3958
		الشعير(اردب / فدان)	11157	10.5	1993	9309	10.06	1038
	البقوليات	الفول البلدي (أردب/فدان)	10512	7.99	6579	9955	7.64	6450
	الأعلاف	البرسيم المستديم (حشه /فدان)	8239	4	16233	7559	4	16865
	الخضروات	الثوم (طن / فدان)	11716	5316	4679	11030	10.265	20463
		الطماطم(طن / فدان)	12287	22.815	556656	11719	8.949	14913

		الباذنجان	11625	7	7317	9572	9.998	17323
ثانيًا المحاصيل الصيفية	الحبوب	الذرة الشامي (أردب/فدان)	9561	19.58	988	9625	15.8	961
		السمسم(أردب/فدان)	5918	3.3	2556	5578	5.97	9450
	الخضروات	الباذنجان الصيفي(طن / فدان)	10185	9.195	14329	8833	5.279	5294
		الفلفل الصيفي(طن / فدان)	12250	5.818	2248	10481	5.456	3039

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، تقارير غير منشورة، 2020م



من إعداد الباحثة إعتماداً على بيانات جدول (5)

شكل (7)
العائد الاقتصادي لبعض المحاصيل في كلٍ من القاهرة والإسكندرية لعام 2020م

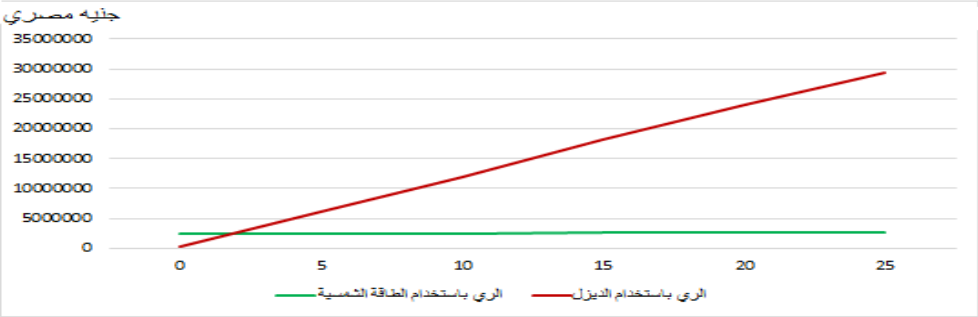
سادساً: دراسة مقارنة بين الري بالطاقة الشمسية والري بمولد الديزل(*)

هذه الدراسة لأرض على مساحة (120) فدان بها (3) آبار، حيث يروي كل بئر مساحة (40) فدان على يومين، متوسط منسوب المياه للآبار الثلاثة هو (45) متر، ومتوسط الاستهلاك اليومي من الماء للزراعات المختلفة هو (1600 م3)، لتغطية الاستهلاك اليومي للمياه سنقوم بتركيب مضخة غاطسة -على ارتفاع (105) متر- قدرتها (150) حصان والتي يمكن تغذيتها إما بتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية أو من الديزل، ومن هذه النقطة، قامت الباحثة بعمل مقارنة بين كلا الطريقتين، من حيث: التكلفة الرأسمالية، التكلفة الجارية، المخاطر الفنية، والآثار البيئية.

بالطبع هناك تكاليف ثابتة في كلا الطريقتين، مثل: تكلفة الأرض الزراعية، تكلفة حفر البئر، تكلفة شبكة الري/حوض المياه وأي مصاريف أخرى خاصة بالأرض الزراعية، مع فرض ثبات سعر السولار والزيت والصيانة والإنفرتر(المحول) على مدار الـ (25) عام، أنظر جدول (6)

يتضح من الجدول (6) ومن الشكل (8) الجدوى الاقتصادية لاستخدام الطاقة الشمسية في الري، حيث أن التكلفة الإجمالية (التكلفة الرأسمالية + التكلفة الجارية والتي تشمل الاستهلاك والصيانة) على مدار (25) عامًا لتوليد الكهرباء اللازمة لتشغيل موتور المضخة من مولد الديزل تعادل (11) مرة من التكلفة الإجمالية لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية.

(*) تمت هذه الدراسة بتاريخ 2022/06/29م عندما كانت القيمة الرسمية للدولار الجمركي 18.5 جنيه مصري.



شكل (8)
التكلفة الاقتصادية للري بالديزل والري بالطاقة الشمسية لمنطقة بحيرة ناصر

جدول (6)
التكلفة الأولية والجارية للري باستخدام الديزل وباستخدام الطاقة الشمسية

وجه المقارنة	الري بمولد الديزل	الري بالطاقة الشمسية
التكلفة الأولية (الرأسمالية)	400.000 جنيه	2.535.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 1	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 2	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 3	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 4	1.187.000 جنيه (سولار + زيت + عمرة موتور)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 5	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 6	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	5.000 جنيه (صيانة إنفرتر)
التكلفة الجارية خلال العام 7	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 8	1.187.000 جنيه (سولار + زيت + عمرة موتور)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 9	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 10	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 11	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 12	1.587.000 جنيه (سولار + زيت + عمرة موتور)	100.000 جنيه (استبدال إنفرتر)
التكلفة الجارية خلال العام 13	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 14	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 15	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 16	1.187.000 جنيه (سولار + زيت + عمرة موتور)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 17	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 18	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	5.000 جنيه (صيانة إنفرتر)
التكلفة الجارية خلال العام 19	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 20	1.187.000 جنيه (سولار + زيت + عمرة موتور)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 21	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 22	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 23	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الجارية خلال العام 24	1.187.000 جنيه (سولار + زيت + عمرة موتور)	5.000 جنيه (صيانة إنفرتر)
التكلفة الجارية خلال العام 25	1.146.500 جنيه (سولار + زيت)	0.000 جنيه
التكلفة الإجمالية	**29.705.500 جنيه**	**2.650.000 جنيه**

المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على تقارير العرض المالي لشركة جي بي إس للطاقة الشمسية، يونيو 2022م.

والكتالوج الفني لشركة المضخات الغاطسة المُصنعة (KPS).

سابعاً: مستقبل التنمية الزراعية في منطقة بحيرة ناصر (2030- 2050)

يمكن توقع نمو المساحات الزراعية المستقبلية للأعوام (2030م و2050م)، بناءً على معدلات النمو الزراعي في السنوات (2000م، 2010م، 2020م) كالتالي:

- السيناريو الأول: قائم على معدل النمو للأراضي الزراعية طبقًا للفترة (2000- 2010م).
- السيناريو الثاني: قائم على معدل النمو للأراضي الزراعية طبقًا للفترة (2010- 2020م).
- السيناريو الثالث: قائم على معدل النمو للأراضي الزراعية طبقًا للفترة (2000- 2020م).
- السيناريو الرابع: قائم على معدل النمو للأراضي الزراعية طبقًا للسيناريو الثاني بإضافة زيادة بمقدار 10% عام2030م، و20% لعام 2050م.
- السيناريو الخامس: قائم على معدل النمو للأراضي الزراعية طبقا للسيناريو الثاني بإضافة زيادة بمقدار 20% عام2030م، و40% لعام 2050م.

وعليه تم حساب معدل النمو الفعلي في السيناريوهات الثلاثة الأولى، ومعدلات النمو المقترحة في السيناريوهات الرابع والخامس طبقًا لمعادلة حساب معدل النمو السكاني (%). (أحمد علي إسماعيل، 1997)

وذلك إعتماداً على المعادلة التالية:

$$ر = \frac{\frac{س2 - س1}{ت}}{\frac{س2 + س1}{2}} \times 100$$

حيث إن:

- ر = معدل النمو، س ١= السكان (مساحة الأراضي الزراعية) في التعداد أو التقدير الأسبق زمنيًا، س ٢= السكان (مساحة الأراضي الزراعية) في التعداد أو التقدير اللاحق زمنيًا
- ت = الزمن بالسنوات بين كل من التعدادين أو التقديرين.

وتم اختيار معدل النمو الثاني في اقتراح السيناريوهات الرابع والخامس طبقا للفترة الزمنية الأخيرة والتي شملت تطور كبير في مساحة الأراضي الزراعية انعكاسًا لاهتمام الدولة في الآونة الأخيرة بالتنمية الزراعية بمنطقة الدراسة، وتم اقتراح نسب الزيادة المتوقعة طبقًا لما تهدف إليه خطط الدولة الحالية والاهتمام بتطوير المعمور في منطقة الدراسة وإنشاء محطات طاقة شمسة وتنمية زراعية شاملة.

جدول (7)
التطور الفعلي لمساحة الأراضي الزراعية ومعدلات النمو
للأراضي الزراعية الفعلية والمقترحة للفترة (2000م- 2050م)

	تطور مساحة الأراضي الزراعية الفعلي خلال فترة الدراسة			معدل النمو (%) لكل فترة حسب سيناريوهات الدراسة					
				الأول	الثاني	الثالث	الرابع		الخامس	
السنوات	2000	2010	2020	-2000	-2010	-2000	2030	2050	2030	2050

	2010	2020	2020	(+10%)	(+20%)	(+20%)	(+40%)			
المساحة كم2	93.8	310.7	937.1	10.72	10.04	8.18	11.04	12.05	12.05	14.06
المساحة فدان	22333.3	73976.2	223119.0							

المصدر: من حساب الباحثة إعتماداً على تطبيق معادلة معدل النمو

يوضح الجدول (7) تطور مساحة الأراضي الزراعية في السنوات (2000، 2010، 2020م) طبقًا لتحليلات الاستشعار عن بُعد والتي ورد ذكرها تفصيلا في الفصول السابقة، وعليه تم إيجاد معدل النمو والذي يتراوح بين 8.18% لمدة 20عام و10.72% و10.04% خلال 10 سنوات كفاصل زمني بين التقديرات، وطبقًا للسناريوهات المقترحة نجد أن معدل النمو بالسيناريو الثاني هو الأقرب للواقع، لذا تم الاعتماد عليه في عمل السيناريو الرابع والخامس، بينما معدل النمو في السيناريو الثالث فهو غير معبر عن النمو الفعلي للأراضي الزراعية نظرًا لكونه يشمل الفترة الزمنية من 2000 حتى 2020 وما تخللها من تفاوتات كبيرة في التنمية بمنطقة الدراسة.

قامت الباحثة بتقدير لمساحة الأراضي الزراعية التي من المحتمل أن يتم إضافتها لمنطقة الدراسة طبقًا لمعدلات النمو في السيناريوهات المقترحة، وللقيام بذلك تم الاعتماد على معادلة تقدير أعداد السكان في المستقبل لتوقع النمو في الأراضي الزراعية لعام 2030م بناءً على دراسة (منصور صالح، 2020، ص178).

ودراسة (Nermin, A, shoukry, 2004, p67) باستخدام المعادلة التالية:

$$P_{t+1} = \frac{-p\ \left[(Tr_p / 2)+100\right]}{\left[(Tr_p / 2)-100\right]}$$

حيث إن:

P_{t+1} = عدد السكان (مساحة الأرض الزراعية) الذي يتم توقعه،

p = عدد السكان (مساحة الأرض الزراعية) في التعداد الأخير،

T = عدد السنوات،

r_p = معدل النمو السنوي المقترح

ومن خلال قسمة معدل النمو السنوي للمساحة الناتجة من المعادلة السابقة تم توقع عام 2050م بإضافة الناتج النهائي للفترة من 2030 إلى 2050 للمساحة المحتملة عام 2030م.أنظر جدول (8)

جدول (8)
توقع مساحات الأراضي الزراعية خلال (2030، 2050م) طبقا لسيناريوهات الدراسة

السيناريو	المساحة الزراعية عام 2020 فدان	معدل النمو للأرضي الزراعية المحتمل عام 2030	المساحة المحتملة للأرضي الزراعية 2030	معدل النمو للأرضي الزراعية المحتمل عام 2050	المساحة المحتملة للأرضي الزراعية 2050
الأول	223119.0	10.72	738600.99	10.72	1769565
الثاني	223119.0	10.40	706543.65	10.40	1673393
الثالث	223119.0	8.80	573734.69	8.80	1274966
الرابع	223119.0	11.04	772948.13	12.05	1872606
الخامس	223119.0	12.05	899492.51	14.06	3312484

المصدر: من إعداد الباحثة إعتماداً على تطبيق معادلة التنبؤ بمساحة الأراضي الزراعية

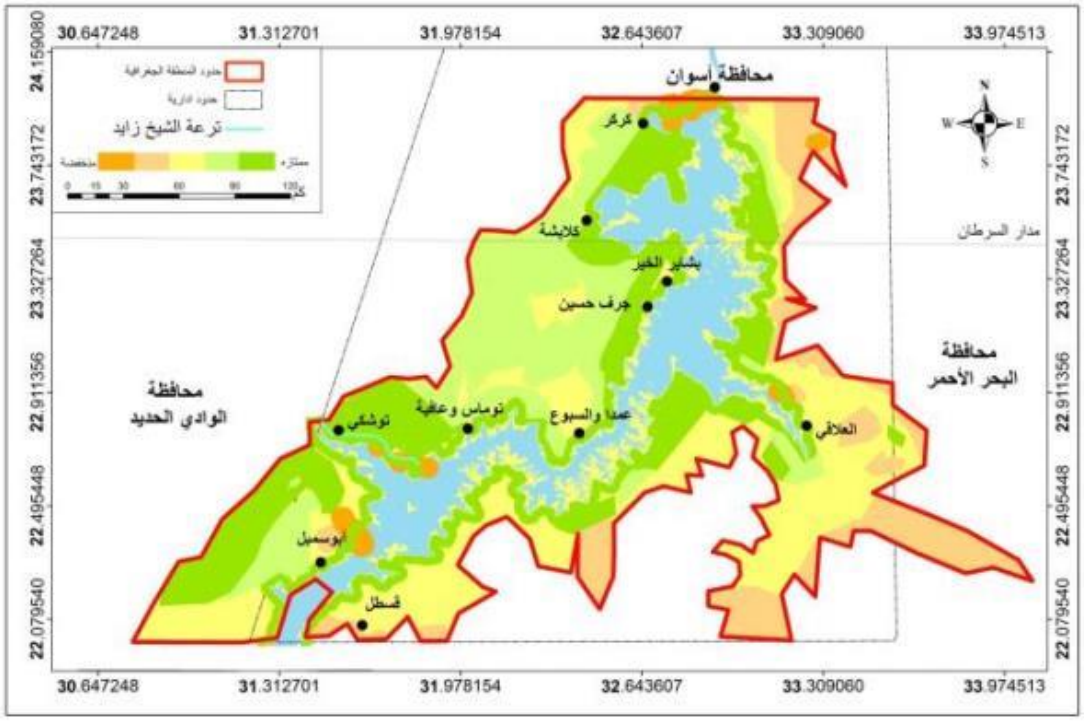
يتنوع الاستصلاح بين نمطين: المنتفعين، من خلال توزيع مساحات على كلٍ من صغار المستثمرين من المزارعين بواقع من 5 إلى 10 أفدنة لكل فلاح أو كبار المستثمرين مثل شركات الزهرة واللحاء ويتم ذلك عبر مزاد علني، كما يتم تقدير الأراضي بواسطة لجنة متخصصة، وفي هذا النوع تقوم بعض شركات القطاع الخاص بتوزيع واستثمار تلك الأراضي المطروحة (بهاء فؤاد، 2009م، ص346)، أو كما هو مبين من خلال التعامل مع الحكومة مباشرة من خلال هيئة تنمية بحيرة ناصر لتأجير شواطئ بحيرة ناصر كحق انتفاع لزراعتها وذلك مرة خلال العام، والنوع الآخر هو استصلاح حكومي تمثله الهيئة الوطنية من أجل إحداث التنمية الزراعية.

أما من واقع الزيارات الميدانية والبيانات المتاحة، أتضح أن أنماط الاستصلاح بمنطقة بحيرة ناصر تتمثل في نمط المنتفعين وتنتشر في كافة أرجاء منطقة بحيرة ناصر باختلاف نوع المستثمر، بينما تنتشر الزراعة الشاطئية في مناطق كلابشة وجرف حسين وتوماس وعافية وأبو سمبل والعلاقي.

جدول (9)
المساحات الزراعية المثلي الملائمة للاستصلاح الزراعي في منطقة بحيرة ناصر

درجة الأفضلية	المساحة(كم2)	النسبة %	إجمالي المساحة الصالحة والغير صالحة للزراعه (كم)
ملائمة جدا	7259.4	24.6	صالح للزراعة 18361
ملائمة	5488.1	18.6	
متوسطة	5613.1	19.1	
منخفضة	3830.5	12.9	غير صالحة5107.3
منخفضة جدا	1276.8	4.3	
البحيرة	6040	20.5	
إجمالي المنطقة	**29507.9**	**100**	**23468**

المصدر: من إعداد الباحثة إعتماداً على برنامج ARC GIS 10.1



المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC MAP 10.1

شكل (9)
درجة الأفضلية للأراضي الصالحة للاستصلاح الزراعي في منطقة بحيرة ناصر

بناءً على ماسبق تمكنت الباحثة من إعداد نموذج تحديد وتصنيف منطقة الدراسة كما هو مبين من جدول (8) وشكل (9)، مساحة الأراضي الصالحة للاستصلاح الزراعي 18361كم، والتي تندرج نحو 24.6% ملائمة جدًا، و18.6%ملائمة و19.1% متوسطة.

بينما بلغت مساحة الأراضي التي تنخفض فرصتها في الاستصلاح الزراعي نحو 12.9% ومساحة الأراضي التي تنخفض جدًا فرصتها 20.5% من إجمالي مساحة منطقة بحيرة ناصر.

تم حساب درجة الأفضلية باستخدام برنامج arc gis10.2 إعتماداً على ملفات shape file التي للمقومات الطبيعية والبشرية التي تتميز بها منطقة الدراسة وهي (الموقع الفلكي – البنية والتركيب الجيولوجي – مظاهر السطح – التربة مصادر المياه – البنية التحتية – المساحات العمرانية – الاشعاع الشمسي – عدد ساعات سطوع الشمس – المساحات الزراعية لعام 2020) لتظهر المواقع المُثلى للاستصلاح الزراعي باستخدام تطبيقات الطاقة الشمسية، كما هو مبين في الشكل (9).

الخلاصة:

بناء علي العرض السابق توصلت الدراسة الي :

1- تتميز منطقة بحيرة ناصر فلكيًا بمرور مدار السرطان في شمالها مما يكسبها ميزة نسبية في التوزيع الكمي للإشعاع الشمسي مما جعل المنطقة من أعلى مناطق الجمهورية في إنتاجية الطاقة الشمسية مقارنة بباقي الأقاليم، حيث تراوحت القدرة الإنتاجية لبعض محطات منطقة

الدراسة بين (103.1، 102.7، 102.9 م. ت.ع. سنة) للمحطات (أبو سمبل، أسوان، توشكى) على الترتيب مقارنة بمحطة الإسكندرية الواقعة على الساحل الشمالي لمصر بقدرة إنتاجية بلغت (95.1م.ت.ع.سنة).

2- يتراوح المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي المباشر بين (6.6 ك.ث/م2 إلى 7.7 ك.ث/م2/يوم) وعلى هذا سجلت شهور فصل الصيف أعلى متوسطات للإشعاع الشمسي المباشر (7.7: 8.5 ك.ث/م2/يوم) مقارنة بشهور فصل الشتاء إذ بلغ المتوسط للشهور (5 : 6.6 ك.ث/م2/يوم).

3- سجلت أعلى قيم للإشعاع الشمسي بالنسبة للقياس الميداني بمحطة أبو سمبل خلال فصل الصيف بمنتصف النهار (الساعة 11، 12 ظهرا) بواقع (1490 وات/م2/ث).

4- تطورت مساحة الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة خلال الفترات (2000، 2010، 2020م) بواقع نسبة بلغت (0.28، 0.94، 2.85%) على الترتيب، وهذا يعكس مدى الاهتمام بالتنمية الزراعية خلال الفترة بعد عام 2010م بمنطقة الدراسة، إذ بلغت مساحة الأراضي الزراعية عام 2020م 223119 فدان مقارنة بـ 73976 فدان عام 2010م بواقع زيادة بلغ 149143 فدان خلال عشرة أعوام فقط بنسبة زيادة بلغت ما يقرب من 201%.

5- أثر الموقع الفلكي علي إنتاجية بعض المحاصيل وصافي عائد أعلى من إقليم شمال الدلتا (الإسكندرية كمثال للمقارنة) فنجد أن صافي العائد بمنطقة الدراسة أعلى من الإسكندرية بالنسبة للمحاصيل (الثوم، البرسيم المستديم، القمح، الباذنجان، السمسم، الفلفل).

6- اتضح من خلال دراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام الطاقة الشمسية في الري؛ أن التكلفة الإجمالية (التكلفة الرأسمالية + التكلفة الجارية والتي تشمل الاستهلاك والصيانة) على مدار (25) عامًا لتوليد الكهرباء اللازمة لتشغيل موتور المضخة من مولد الديزل (29705500 جنيه) بينما بلغت من الطاقة الشمسية (2650000 جنية) أي ما يعادل (11) مرة من التكلفة الإجمالية لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، وهذا يبين مدى فاعلية تطبيق الطاقة الشمسية في الزراعة.

7- قامت الباحثة بعمل تقدير لمساحة الأراضي الزراعية التي من المحتمل أن يتم إضافتها لمنطقة الدراسة طبقًا لمعدلات النمو في السيناريوهات المقترحة، فمن المحتمل إضافة مساحة حوالي 772948.13 فدان عام 2030 بمعدل نمو محتمل 11.04% و 1872606 فدان عام 2050م بمعدل نمو محتمل 12.05% طبقًا للسيناريو الرابع القائم على معدل النمو للأراضي الزراعية طبقًا لمعدل النمو خلال الفترة (2010- 2020م) بإضافة زيادة بمقدار 10% عام2030م، و20% لعام 2050م ، وعليه تم عمل سيناريو قائم على معدل النمو خلال الفترة (2010-2020م) بإضافة زيادة بمقدار 20% عام2030م، 40% لعام 2050م؛ وعليه فمن المحتمل إضافة مساحة حوالي 899492.51 فدان عام 2030 بمعدل نمو محتمل 12.05% و 3312484 فدان عام 2050م بمعدل نمو محتمل 14.06% طبقا للسيناريو الخامس.

8- تبين من خلال دراسة درجة الأفضلية للمساحات الزراعية الملائمة للاستصلاح بمنطقة الدراسة أن النسب الأعلى تحتلها المناطق الملائمة جدًا (24.6%) حوالي 1728428.6 فدان، أي أن جملة الأراضي المحتمل زراعتها عام 2030 طبقا للسيناريو الرابع تعادل 55.3% من المناطق الملائمة جدًا، وأن المناطق الملائمة تعادل نسبة (18.6%) حوالي 1306690.5 فدان من جملة منطقة الدراسة ، أي أن جملة الأراضي المحتمل زراعتها عام 2030 طبقا للسيناريو الرابع تعادل 40.9% من المناطق الملائمة.

المراجع والمصادر:

أولاً : المصادر :

1- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، التقرير السنوي لإحصاءات البيئة، ابريل 2015م.
2- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، مستقبل الطاقة الشمسية في مصر، مارس 2015م، القاهرة الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، مصر في أرقام، 2022م، القاهرة
3- الهيئة العامة لمشروعات التعمير والتنمية الزراعية، الادارة المركزية لدراسات المشروعات الزراعية، الادارة العامة لدراسات الاراضي، وزارة الزراعة والاستصلاح الزراعي، استراتيجية التنميه الزراعه المستدامة 2009م، 2030م
4- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، دليل معايير الاستدامة البيئية، الاطار الاستراتيجي للتعافي الاخضر، الاصدار الأول، 2021م
5- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، الادارة المركزية لمحطات البجوث، التوصيات الفنية لمختلف المحاصيل الحقلية والبستانية، 2005م
6- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، الادارة المركزية لمحطات البجوث، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الاحصاءات الزراعية، 2019م
7- وزارة الكهرباء والطاقة- هيئة الطاقة الجديدة والمتجدة، 1998م أطلس الإشعاع الشمسي لجمهورية مصر العربية.
8- وزارة الكهرباء والطاقة- هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجدة، فبراير1995م التوليد الشمسي الحراري للكهرباء الحاضر - والمستقبل، تقارير غير منشورة.

[ب] الكتب:

1- ضياء رشوان، تثبيت أركان الدولة تحليل رؤية الرئيس السيسي، دط، القاهرة، الهيئة العامة للاستعلامات، مدينة نصر، 2018م
2- عاطف معتمد عبد الحميد، أسس الاستشعار عن بعد، القاهرة، (د) دارنشر، 2008م.
3- عبدالعزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق علي مناخ أفريقيا ومناخ العالم العربي، د.ط، الاسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 2000م.
4- محمد فوزي أحمد عطا: أساسيات الجغرافيا المناخية ، بني سويف مطبعة مصر الحديثة، 2009.
5- محمود توفيق ، منهجية البحث العلمي مع التطبيق علي البحث الجغرافي ، ط4، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، 2020م.

[ج] الرسائل العلمية:

1- أحمد عجاج، متطلبات التنمية المكانية وأثرها علي التنمية الزراعية، رسالة ماجستير في الهندسة المعمارية، قسم التخطيط والبيئة، جامعة دمشق، 2016م، قسم الجغرافيا، 1979.
2- أحمد محمد جميل محمد كامل، أقتصاديات استخدام الطاقة الشمسية لاستخراج المياه الجوفيةلمشروع المليون ونصف فدان (دراسة مقارنة)، رسالة دكتوراه في الاقتصاد، جامعة عين شمس،كلية التجارة ،قسم الاقتصاد، 2021م
3- أمير أحمد ابراهيم عبد الحميد ، دراسة أقتصادية وبيئية لاستغلال الطاقة الشمسية في التنمية المستدامة بمنطقة وادي المغرة ، رسالة ماجستير ، جامعة عين شمس ، كلية الدراسات والبحوث البيئية ، قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والادارية البيئية ، 2022م.

4- خالد عبد الحميد محمد عمر، اقتصاديات الطاقة الشمسية في مصر، بحث مقدم لنيل درجة دكتوراه الفلسفة في الاقتصاد، جامعة عين شمس، كلية التجارة قسم الاقتصاد، 2012م.
5- سعيد أحمد عبده، جغرافية الطاقة الكهربائية في جمهورية مصر العربية (دراسة في الجغرافيا الاقتصادية)، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، كلية البنات، قسم الجغرافيا، 1977م
6- صفاء مالك حمادي، النظم البيئية بمنطقة بحيرة ناصر (دراسة في الجغرافية البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد)، رسالة دكتوراه، جامعة جنوب الوادي، كلية الاداب بقنا، قسم الجغرافيا، 2014م.
7- محمد عبد الحق ابراهيم عبد الحق ، دراسة اقتصادية لاستخدام الطاقه المتجددة والتكنولوجيا في الزراعة المصرية ، رسالة ماجستير ، جامعة المنيا ، كلية الزراعة ،2021م
8- مصطفي سيد السماني، تصميم الرصد البيئي لبحيرة ناصر، رسالة دكتوراه في الهندسة المدنية، جامعة القاهرة، كلية الهندسة.
9- نشوة محمد ابراهيم مغربي، المناخ واثرة علي بعض جوانب النشاط البشري في صحراء مصر الغربية (دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، كلية البنات، قسم الجغرافيا، 1980م
10- هناء نظير علي خلف، التغيرات البيئية في منطقة بحيرة ناصر، دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة الإسكندرية، قسم الجغرافيا، 1999م

[د] الدوريات العلمية:

1- أحمد سيد شحاتة، يناير 2015، التجمعات الريفية حول بحيرة النوبة في جمهورية السودان (الواقع العمراني والامكانات المتاحة والتوقعات المستقبلية)، مجلة الدراسات الأفريقية، معهد البحوث والدراسات الافريقية، جامعة القاهرة، مجلد37، بحث منشور
2- زينهم السيد مجد، 2018، المعوقات الحرارية لاداء الخلايا الكهروضوئية في مصر، دراسة في المناخ التطبيقي، ضمن بحوث المجله الجغرافية العربية عدد72، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية.
3- سعيد أحمد عبده، 2012م مستقبل الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، مجلة المجمع العلمي المصري،
4- وائل محمد متولي، حسن محمد صبحي، محمد سعيد عباس، أحمد سيد شحاته، 2018، مشكلات منظومة العمران القائم في اقليم بحيرة ناصر، دراسة ميدانية تحليلة، ضمن بحوث المجله الجغرافية العربية عدد72، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية.

المصادر والمراجع الأجنبية

1- Ahmed Hassan and others, evaluating evaporation rate from high Aswan dam and reservoir using rs and GIs techniques, the Egyptian journal of remote sensing and space sciences, 2018.
2- Amr Fawzy Mahmoud , Water , Energy , and food Nexus: anew perspective for managing High Aswan Dam Lake, Ain shams university ,faculty of engineering , Irigation and hydraulics department, 2019
3- Eggers, A.(1979): Solar Energy in Developing Countries, Pergamum Press, Oxford.
4- Martin Kaltschmilt and others (2007) Renewable Energy, Economics and Environment Springer, Germany

5- Mohamed el mahdy and Mohamed abbas, investing the water quality of the water resources bank of Egypt :lake Nasser, researchgate, 2019.
6- Mohamed Suleiman Ebrahim Abu Samra , Utlization of Renewable Energy technology in performing some agricultural operations , mansora university ,faculty of Agriculture , 2021
7- Ramadan.A.Rahman, NREA Activates & Plan Energy New & Renewable Energy Authority "NREA" ,Ministry of Electricity, Arab Republic of Egypt ,2007.

مواقع شبكة الانترنت

8- http://www.wmo.int/pages/index_en.html
http://data.giss.nasa.gov/

World climate data - Historical weather records

The Future Development of Agriculture Using Solar Energy In Nasser Lake Region
[A Study in Applied Climatology using (R.S) and (GIS)]

A Thesis Statement
Submitted In Partial Fulfillment of the Requirements
For phD Degree in Arts – Department of Geography
BY

Heba Mahmoud Abdelrazik Shahwan

PhD Researcher - Department of Geography

Faculty of Women for Arts, Science & Education,

Ain Shams University, Egypt

Drhebatelnile@gmail.com

Prof.Seham Mohamed Hashem
Professor of physical Geography,
Faculty of girls for art, science and education, Ain Shams University
dr.sehamhashem@gmail.com

Prof.Said Ahmed Abdo
Professor of Economic Geography,
Faculty of girls for art, science and education, Ain Shams University
Dr.saeedabdou@yahoo.com

Abstract

This current study drives at relying on remote sensing climate date issued by NASA regarding direct solar radiation, in addition to a field monitoring data using solar radiation power meter, and land sat 7 satellite data for the years (2000, 2010, and 2020) to monitor and analyze the development of the agricultural patch. The research tackles with the impact of the astronomical location on the distribution of direct solar radiation and its role in the economic cost and economic return of some agricultural crops, in addition to the development of the agricultural patch and the optimal use of solar energy; predicting as well, of the potential change of agricultural growth. The research also deals with the economic feasibility of applying solar energy in agricultural development, and doing a study on the degree of preference for agricultural areas suitable for reclamation in the Nasser lake area

Keywords: solar energy - Nasser Lake - agricultural development - direct solar radiation.