# النطاقات الملائمة للزراعة بأراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

إعداد

**أ. د. محمد عبد القادر عبد الحميد شنيشن**

أستاذ الجغرافية بكلية الآداب – جامعة دمنهور

**د. مرفت عبد اللطيف أحمد غلاب**

أستاذ مساعد الجغرافية الاقتصادية بكلية الآداب – جامعة دمنهور

**د. عبد المولي شعبان عبد المولى عرقوب**

مدرس بقسم الجغرافية بكلية الآداب –جامعة دمنهور

DOI: 10.21608/jfpsu.2021.66846.1047

**الملخص**

تهدفُ الدراسةُ إلى إلقاء الضوء على بعض جوانب التنمية الرأسية في أراض الاستصلاح الزراعي بمحافظة البحيرة، من خلال التعرف أوزان العوامل المؤثرة في زراعة النباتات الرئيسة المزروعة بالمنطقة، والنطاقات الملائمة لزراعة القمح، والذرة الشامية، والبطاطس، والعنب.

واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وعلى المدخل الموضوعي بشكلٍ رئيس، خاصةً المحصولي، واستعانت بالأسلوبين: نظم المعلومات الجغرافية GIS برنامج Arc GIS 10.3 في قياس مستويات الملاءمة الموزونة Weighted Overlay للنباتات الرئيسة بالمنطقة، والاستشعار عن بعد Remote Sensing في حساب مؤشر الملوحة من المرئيات الفضائية.

وقد توصلت الدراسة إلى نتائج عدة، أهمها:

- بناءُ نماذج Model لقياس الملاءمة المكانية للنباتات الرئيسة المزروعة في منطقة الدراسة باستخدام Weighted Overlay.
- تركزُ النطاق الملائم لزراعة القمح في شمال شرقي منطقة الدراسة بقسم غرب النوبارية، وبمقارنة قرى هذا النطاق بالقرى التي تستحوذ على النصيب الأكبر من المساحة المزروعة فعليًا بالقمح تبين تركز الجزء الأكبر من المساحة في أربع قرىً تقع معظمها في شمال غرب المنطقة..
- استحوذ النطاق متوسط الملاءمة لزراعة الذرة الشامية على ما يزيد على خُمسي جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة، حيث تتركز في خمس قرىً هي: مصطفي إسماعيل، وحسين أبو اليسر، وسيدنا سليمان، والجعار، والشجاعة، والتي تنكمش فيها المساحة المزروعة فعليًا.
- انكماش مساحة النطاق الملائم لزراعة البطاطس في منطقة الدراسة؛ إذ لا تتجاوز نسبتها ١١,٧% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، ويتركز بالأطراف الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، ويتوافق ذلك مع المساحات المزروعة فعليًا بالبطاطس.
- اقتصارُ توزيع النطاق الملائم لزراعة العنب على مساحةٍ محدودة، لا تتجاوز نسبتها ١٤,٣% من جملة مساحة الأرض الزراعية؛ حيث توزع على مساحة محدودة في قريتي كفر داود، وبنى سلامة بجنوبي منطقة الدراسة، ويتوافق ذلك مع المساحة المزروعة فعليًا بهما.

**الكلمات المفتاحية:** الاستصلاح الزراعي، محافظة البحيرة، الملائمة المكانية.

# Suitable Zones for Cultivation in Reclamation Lands in Beheria Governorate using Geographic Information Systems


## Abstract

This study explores some aspects of vertical development in agricultural reclamation lands in Behaira Governorate, through identifying the weights of the factors affecting the cultivation of the main plants cultivated in the study area. The suitable Zones for the cultivation of wheat, maize, potatoes, and grapes.

The study adopts the descriptive analytical method and follows topical approach, especially the Commodity. It relies on two methods, first, Geographic Information Systems (GIS) using Arc GIS 10.3 program in measuring the weighted overlay levels of the main plants in the area. Second, Remote Sensing in calculating the salinity index from the satellite image.

The results are summarized into five categories. First, building models to measure the spatial suitability of the main plants cultivated in the study area using Weighted Overlay. Second, the suitable zone for wheat cultivation was concentrated in the northeast of the study area in West Nubaria Kasim, comparing the villages of this zone with the villages that occupy the largest area actually cultivated with wheat, it is revealed that the largest part of the area is concentrated in four villages, most of which are located in the northwest of the region. Third, the area of medium suitability for the cultivation of maize occupied a percentage about 21.3% of the total agricultural land area in the study area. Which concentrated in five villages: Mustafa Ismail, Hussein Abu Al Yusr, Sayedna Suleiman, Al Jaar, and Al Shuja, in which the actually cultivated area is shrinking. Fourth, shrinkage of the appropriate Zone area for planting potatoes in the study area, its percentage does not exceed 11.7% of the total agricultural land area in the region, it is also concentrated in the northwestern part of the study area, compatible with the areas actually planted with potatoes. Fifth, the limited distribution of the appropriate zone for planting grapes to a limited area, its percentage does not exceed 14.3% of the total agricultural land area, it was distributed over a limited area in the villages of Kafr Dawud and Bani Salameh in the south of the study area compatible with the area actually cultivated in them.


***Keywords:*** agricultural reclamation, spatial suitability, Beheria Governorate.

## النطاقات الملائمة للزراعة بأراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

تُعاني مصر من الزيادة السكانية المستمرة وضيق مساحة المعمور، ونتيجة لذلك اتسعت الفجوة الغذائية بين الإنتاج، والاستهلاك، وانخفض نصيب الفرد من الأرض الزراعية، ومنذ بداية النصف الثاني من القرن العشرين ومصر ماضيةٌ في استصلاح الأراضي واستزراعها، كما دخلت مصر القرن الحادي والعشرين بخطةٍ طموحةٍ لاستصلاح عدة مناطقٍ لتسجل ٩,١ مليون فدان عام ٢٠١٧ (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٩).

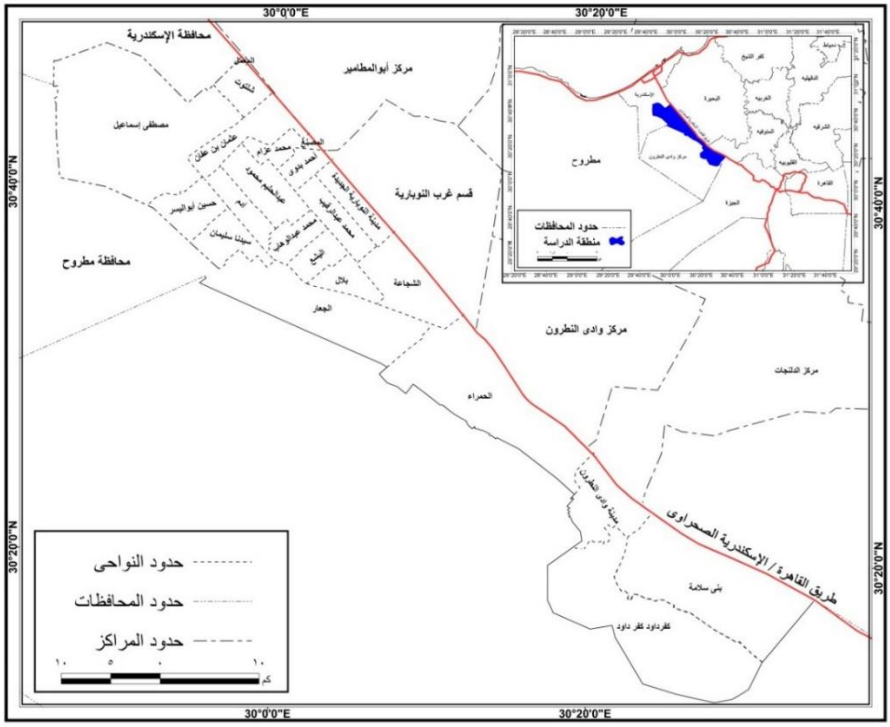
ويُعد تحديث القطاع الزراعي من تقليدي إلى استثماري أحد تحديات التنمية الزراعية المستدامة، حيث يستهدف تحقيق كلٍ من الجدارة الإنتاجية والجدارة الاقتصادية؛ إذ أنَّ الزراعة الحديثة تتطلب تقنية مبتكرة تعمل باستمرار على مواءمة المعارف العلمية مع المتطلبات الزراعية (عبد الرسول، وآخرون، ٢٠١٧: ٢).

تهدف التنمية الزراعية الرأسية إلى زيادة الإنتاجية الزراعية من خلال تحقيق الكفاءة التقنية والاقتصادية معًا عن طريق زيادة الإنتاج من نفس القدر من الموارد أو تحقيق الإنتاج نفسه بقدرٍ أقل من الموارد (الفيل، ٢٠١٩: ٥). وتتعدد مجالات التنمية الزراعية؛ إذ لا تقتصر على تنمية الإنتاج النباتي، فهي تشمل تنمية الإنتاج الحيواني، والداجني والمناحل، بل والإنتاج السمكي.

### الإطار المكاني:

تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ٣٧" ٤٦' ٣٠° شمالاً ،٤٥" ١٤' ٣٠° شمالاً، وخطى طول ٦٥" ٤٥' ٢٩°، ١٠" ٣٤' ٣٠° شرقًا؛ وهي بذلك تقعُ ضمن حدود محافظة البحيرة إلى الغرب من طريق القاهرة/الإسكندرية الصحراوي، لتشمل أجزاء من كلٍ من قسم غرب النوبارية، ومركز وادي النطرون، ويحدها من الشمال محافظة الإسكندرية، إضافةً إلى مركز أبو المطامير بمحافظة البحيرة (شكل ١)، ومن الشرق طريق القاهرة / الإسكندرية الصحراوي، الذى يمتد لمسافة ٨٣كم تجاه الجنوب الشرقي، ومن الجنوب والجنوب الغربي الظهير الصحراوي لمحافظة البحيرة بمركز وادى النطرون، ومن الغرب محافظة مطروح، وتضم منطقة الدراسة ٢٠قريةً، منها ١٦ قريةً بقسم غرب النوبارية، وأربع قرىً بمركز

وادي النطرون، إضافة إلى زمام مدينتي النوبارية، ووادي النطرون، وتبلغ جملة مساحة منطقة الدراسة ٩٦٥,٥كم٢، تشكل ٩,٨% من جملة مساحة محافظة البحيرة، يسكنُها حوالى ١١٠٢٤٦ نسمة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧)، وهو ما يعادل ١٧,٨% من جملة سكان المحافظة.




المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الخريطة الإدارية لمراكز محافظة البحيرة مقياس ١: ٢٠٠٠٠٠.

**شكل (١): موقع قرى الاستصلاح الزراعي المدروسة في محافظة البحيرة وتقسيماتها الإدارية عام ٢٠١٨م**

## دراسات سابقة:

تناولت صادق[١] عام ١٩٩٢ الملامح الجغرافية لواحة سيوة ومعوقات الزراعة الخاصة بالتربة، وإنتاجية الأرض، واستخدام مياه الري وملكيتها، ومشكلة الصرف، وارتفاع مستوى الماء الأرضي، وزحف الرمال، ومشكلة استصلاح الأرض، كما وضعت تصورًا لعدة حلول من أجلها.

(١) صادق، فوزية محمود(١٩٩٢): معوقات التنمية الزراعية في واحة سيوة، مجلة البحوث، كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد العاشر.

وعرض حسين[١] عام ٢٠٠٦ للعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة والتركيب المحصولي ومشكلات التنمية الزراعية وإمكانية التوسع الأفقي والرأسي.

ودرس سليمان[٢] عام ٢٠٠٩ المقومات الطبيعية والبشرية المؤثرة في التنمية الزراعية في محافظة الجيرة، والإنتاج النباتي، والحيواني والسمكي.

تناول كلٌ من العزاوي والجبوري[٣] عام ٢٠١١ الملاءمة Suitability لاستعمالات الأرض الزراعية وفقًا لأنواع المحاصيل الرئيسة في منطقة الرشيدي؛ حيث تم تحديد وزنٍ للمحددات الاقتصادية الخاصة بكل محصولٍ وتأثيرها.

دراسة العزاوي والقصاب [٤] عام ٢٠١٣ والتي عملت على إعداد خرائطٍ للعوامل الطبيعية المؤثرة في الزراعة بقضاء الموصل، وهي توزيع المطر، ونموذج الارتفاعات الرقمية، وانحدار السطح، وتصنيف التربة، وإنشاء خريطة للملاءمة البيئية للأرض الزراعية باستخدام Raster Overlay، ومقارنتها بخريطة استعمالات الأرض الفعلية لتحديد درجة التوافق المكاني لاستعمالات الأرض في منطقة الدراسة.

درست خالد[٥] عام ٢٠١٤ أداة تحليل البقع الساخنة بطريقة معامل Hot Spot Analysis: Getis-Ord Gi لتوزيع مناطق زراعة محاصيل الحبوب في منطقة الحميدات بمحافظة نينوي.

تناول كلٍ من ملك وعبد[١] عام ٢٠١٦، الخصائص الطبيعية والبشرية وعلاقتها بواقع استعمالات الأرض الزراعية في قضاء الحمزة، وواقع استعمالات الأرض الزراعية لمحاصيل الحبوب والعلف والخضر والبستنة والصناعية.

(١) حسين، حمدي محمود سليمان(٢٠٠٦): التنمية الزراعية في مراكز شرق النيل في محافظة أسيوط " دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب بسوهاج، جامعة جنوب الوادي.

(٢) سليمان، بهاء فؤاد مبروك(٢٠٠٩): التنمية الزراعية في محافظة الجيزة " دراسة جغرافية "، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

(٣) العزاوي، علي عبد العباس، والجبوري، مرعي ياسين حمود(٢٠١١): استخدام التقييم المتعدد المعايير (MCE) لاستخدامات الأرض الزراعية دراسة في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في منطقة الرشيدية/محافظة نينوي، مجلة التربية والعلم، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، المجلد(١٨)، العدد(٢).

(٤) العزاوي، علي عبد العباس، والقصاب، عمر عبدالله (٢٠١٣): التوافق المكاني بين ملائمة العوامل الطبيعية للزراعة واستعمالات الأرض الزراعية في قضاء الموصل باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة التربية والعلم، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، المجلد (٢٠)، العدد (٢).

(٥) خالد، منال رأفت (٢٠١٤): قياس النموذج المكاني لاستعمالات الأرض الزراعية لمحاصيل الحبوب في منطقة الحميدات بمحافظة نينوي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، المجلد (١٣)، العدد (١).

درس عبد السلام [٢] عام ٢٠١٨ التنمية الزراعية في محافظة كفر الشيخ من خلال دراسة المقومات الطبيعية وتصميم نماذج رقميةٍ لها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، إضافة إلى السكان والنمو العمراني، ورصد التغيرات في مساحة الأرض الزراعية، والتركيب المحصولي الأنسب لملاءمة الأراضي، وتقييم مؤشرات التنمية الزراعية المستدامة.

تناول السلماني[٣] عام ٢٠١٩ خصائص المرئيات الفضائية ومعالجتها وتصنيفها وفقًا لاستعمالات الأرض في قضاء حديثة، وتمكن من قياس التغير الذي طرأ على كل استعمالٍ في المدة (١٩٩٠-٢٠١٨) باستخدام دليل (NDVI) للغطاء النباتي.

درس الفيلُ [٤] وزملاؤه عام ٢٠١٩ محددات التنمية الزراعية الأفقية والرأسية في جمهورية مصر العربية باستخدام النموذج النصف لوغاريتمي.

ودرس طه [٥] وزملاؤه عام ٢٠١٩ المقومات الطبيعية لمنطقة قضاء طوزخوماتو بالعراق والتي تتضمن البنية الجيولوجية والسطح والتربة، وتقييم الأرض وتصنيفها بحسب الملاءمة والقابلية الأرضية، والتحليل الإحصائي المكاني لإثبات صحة الملاءمة الأرضية للمنطقة من خلال خرائط البقع الساخنة والباردة.

تناول معهد التخطيط القومي [٦] عام ٢٠١٩ تعريف الزراعة التعاقدية وأهميتها، وتجارب بعض الدول، وأوضاعها الراهنة في مصر، ومجالات ومتطلبات تفعيلها في مصر.

---

(١) ملك، صلاح ياركه، عبد، طراد كزار(٢٠١٦): تحليل جغرافي لواقع استعمالات الأرض الزراعية للإنتاج النباتي (المحصولي) في قضاء الحمزة، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، كلية الآداب، جامعة القادسية، المجلد التاسع عشر، العدد (٣).

(٢)عبد السلام، إيهاب عبد الحميد هنداوي(٢٠١٨): استخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التنمية المستدامة للأراضي الزراعية بمحافظة كفر الشيخ، رسالة ماجستير، غير منشورة، معهد التخطيط القومي.

(٣) السلماني، أحمد هلال حمود(٢٠١٩): نمذجة تغير الغطاء الأرضي والمساحات الزراعية في قضاء حديثة باستخدام التقنيات الحديثة، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد(٣مح١)، كانون الأول.

(٤) الفيل، أحمد محمد توفيق، زملاؤه (٢٠١٩): محددات التنمية الزراعية ومعوقاتها في جمهورية مصر العربية، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، مجلد٤٠.

(٥) طه، ظافر إبراهيم، زملاؤه (٢٠١٩): تحليل وتصميم نماذج زراعية للملاءمة والقابلية الأرضية في قضاء طوزخورماتو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (GIS&RS)، مجلة آداب الفراهيدي، كلية الآداب، جامعة تكريت، المجلد (١١)، العدد(٠٣).

(٦)معهد التخطيط القومي (٢٠١٩): الزراعة التعاقدية كمدخل للتنمية الزراعية المستدامة في مصر، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم (٣١٠)، أكتوبر ٢٠١٩.

ودرست الرشيدي [١] عام ٢٠٢٠ التطور التاريخي للزراعة في المملكة العربية السعودية، والتوزيع الجغرافي للأرض الزراعية والمحاصيل، والتنمية الزراعية، والعوامل المؤثرة في الإنتاج الزراعي، وأنماط الزراعة، واختتمت دراستها بخطط التنمية الزراعية والرؤية المستقبلية.

**ويتبينُ من استعراض الدراسات السابقة** أنَّ معظمها يُركزُ على العوامل الطبيعية المؤثرة في زراعة بعض النباتات، مع تصنيف الملاءمة لزراعة النباتات وفقًا للعوامل الطبيعية، أما هذه الدراسة فتضيف عليها عناصر أخري مثل: العوامل البشرية المؤثرة في زراعة بعض النباتات في المنطقة، مع مقارنة توزيع المحاصيل الرئيسة الفعلية في المنطقة بخرائط درجات الملاءمة المكانية التي تم بناؤها اعتمادًا على العوامل الطبيعية والبشرية، مع تفسير الاختلافات بينهما.

## أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

- إنشاءُ قاعدة بيانات جغرافية زراعية لمنطقة الدراسة، لاستخدامها في تحديد المناطق الأنسب لزراعة النباتات.
- تحديدُ أوزان العوامل المؤثرة في زراعة بعض النباتات في منطقة الدراسة؛ لاستخدامها في بناء النماذج.
- إعدادُ نماذج Models لبناء خرائط الملاءمة المكانية لأهم النباتات بالمنطقة، وهي القمح، والذرة الشامية، والبطاطس، والعنب.
- تحديدُ مدي تطابق النطاقات الملائمة لزراعة النباتات الرئيسة مع مناطق زراعتها الفعلية في المنطقة، وتفسير الاختلافات فيما بينها.
- زيادةُ الإنتاج الرأسي من بعض النباتات من خلال تحديد المناطق الأكثر ملاءمة لزراعتها بالمنطقة؛ مما يسهم في زيادة الإنتاج بالمنطقة.

(١) الرشيدي، عزيزة مرزوق (٢٠٢٠): الأبعاد المكانية للتنمية الزراعية في المملكة العربية السعودية (دراسة في جغرافية التنمية)، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المركز القومي للبحوث، غزة، المجلد(٤)، العدد(١)، يناير.

**مناهج الدراسة وأساليبها:**

استعانت الدراسةُ بالمنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت بشكلٍ رئيسٍ على المدخل الموضوعي؛ خاصة المحصولي الذي يتناول المحاصيل من حيث عوامل إنتاجها وتوزيعها الجغرافي مع تفسير هذ التوزيع، وأهميتها في مناطق إنتاجها، وعلى الجانب الآخر استعانت بأسلوبين:

**أولهما:** نظم المعلومات الجغرافية GIS برنامج Arc GIS 10.3 في إنشاء النماذج للعوامل المؤثرة في زراعة النباتات الرئيسة بالمنطقة، وتحديد أوزان كل نبات، ثم إعادة تصنيفها وفقًا لدرجات الملاءمة، وحساب مستويات الملاءمة الموزونة Weighted Overlay لكل نبات.

**ثانيهما:** الاستشعار عن بعد Remote Sensing في تحليل المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لأعوام ١٩٨٥، ١٩٩٦، ٢٠٠٧، ٢٠١٩، وحساب مؤشر ملوحة التربة في المنطقة.

**ويمكن صياغة محاور الدراسة الرئيسة فيما يلي:**

- تحديدُ أوزان العوامل المؤثرة في زراعة النباتات الرئيسة.
- النطاقات الملائمة لزراعة القمح.
- النطاقات الملائمة لزراعة الذرة الشامية.
- النطاقات الملائمة لزراعة البطاطس.
- تحديد النطاقات الملائمة للزراعة العنب.

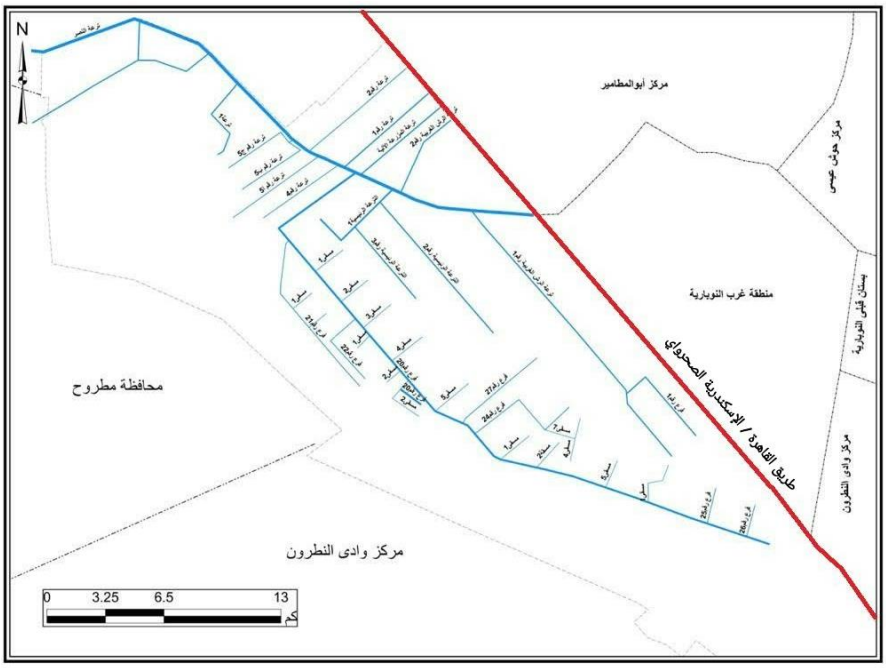
## أولًا: تحديد أوزان العوامل المؤثرة في زراعة النباتات الرئيسة

تُعرف الملاءمة الأرضية على أنها عملية تحديد مدي ملاءمة أرضٍ ما لاستخدامٍ معين، وهي تهدف للوصول إلى الاستخدام الأمثل، مع تصميم خرائط توزيع استخدامات الأرض في المنطقة، ثم تقدير مدي الملاءمة بين الأرض ونوع الاستخدام من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية (طه، ٢٠١٩: ٢٣٥).

خطوات إعداد الملاءمة المكانية للنباتات الحقلية:

أمكن تتبع الخطوات على النحو التالي:

- تمَّ تحديد النباتات الرئيسة بالمنطقة وهي: القمح، والذرة الشامية، والبطاطس، والعنب، اعتمادًا على اتساع المساحة المزروعة بالمنطقة.
- تمَّ تحديد العوامل المؤثرة في زراعة النباتات بالمنطقة، من خلال سبعة عوامل، هي: أطوال شبكة الري (شكل ٢)، وأطوال شبكة الصرف (شكل ٣)، وملوحة التربة[١] (شكل ٤)، والحرارةُ المتجمعة[٢] (ملحق١)، والعمالةُ الزراعية، ومساحة الأرض الزراعية (ملحق٢)، وكثافة شبكة الطرق (ملحق٣).
- تطبيق حساب المسافات لتحويل المعايير السابقة إلى "راستر" rRaste باستخدام أداة Euclidean Distance في القائمة الفرعية Distance فى قائمة Tools Spatial Analyst.




المصدر: إدارة ري النصر بالعامرية.

**شكل (٢) توزيع شبكة الري ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

(١) أمكن قياس مؤشر ملوحة التربة (SI) من خلال معرفة درجة الانعكاس الرقمى "Pixels"، إذ تعد التربة المتأثرة بالملوحة أكثر انعكاسًا مقارنة مع الاستخدامات الأخرى للتربة، وتم استخدام (B3,B2,B1)، حيث يمكن تطبيق مؤشر الملوحة على مرئيات Landsat (TM4,TM5,ETM7)، ويتراوح طول Band1 (٠,٤٥-٠,٥٢ ميكرون)، Band2 (٠,٥٢- ٠,٥٩ ميكرون)، Band3 (٠,٦٣- ٠,٦٩ ميكرون)، وقد تم استخدام المعادلة التالية لقياس درجة ملوحة التربة:
Salinity Index = (Band2Band3)/Band1 (Abbas, and Khan, 2007: 635).

(٢) الحرارة المتجمعة = (المتوسط الحراري اليومي – درجة حرارة صفر النمو للنباتات) * عدد أيام الشهر (Hubbard, 2007:4).

- **تمَّ حساب وزنٍ لكل معيار من المعايير السبعة؛ بحيث يكون وزنها مجتمعة ١٠٠%، وتم إعطاء كل عاملٍ وزنًا نسبيًا وفق أهميته من خلال تطبيق المعادلة التالية ( Doljak, and Stanojevic, 2017: 291):**

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad ، \quad CI = \text{Consistency Index} = \frac{\lambda max - n}{n-1}$$

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^{n} A * W$$

Consistency Ratio (CR) درجة الثقة.

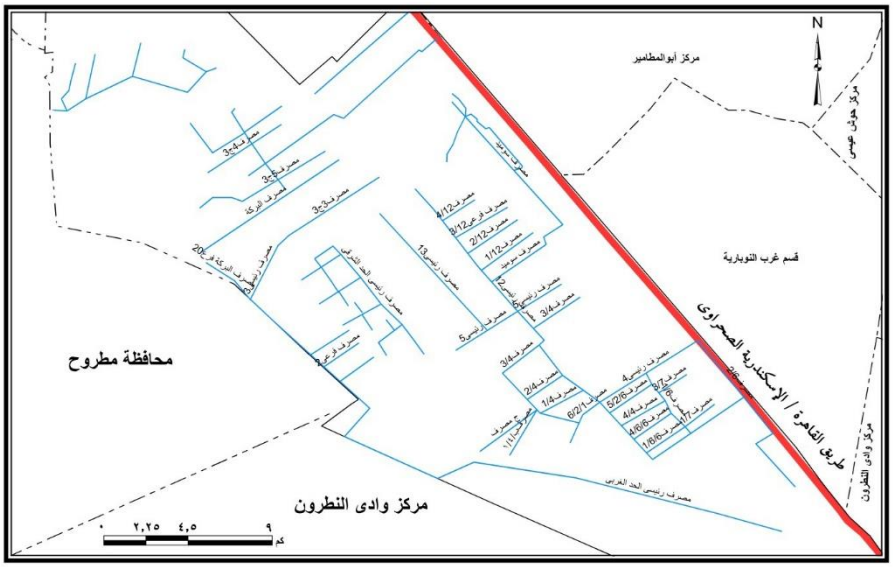
Consistency Index (CI) ثقة المؤشر.

Random Consistency (RI) ثقة عشوائية.

Sum of Column in Reciprocal Matrix(A) مجموع العمود داخل المصفوفة.

Estimated Weight (W) الوزن المقدر.

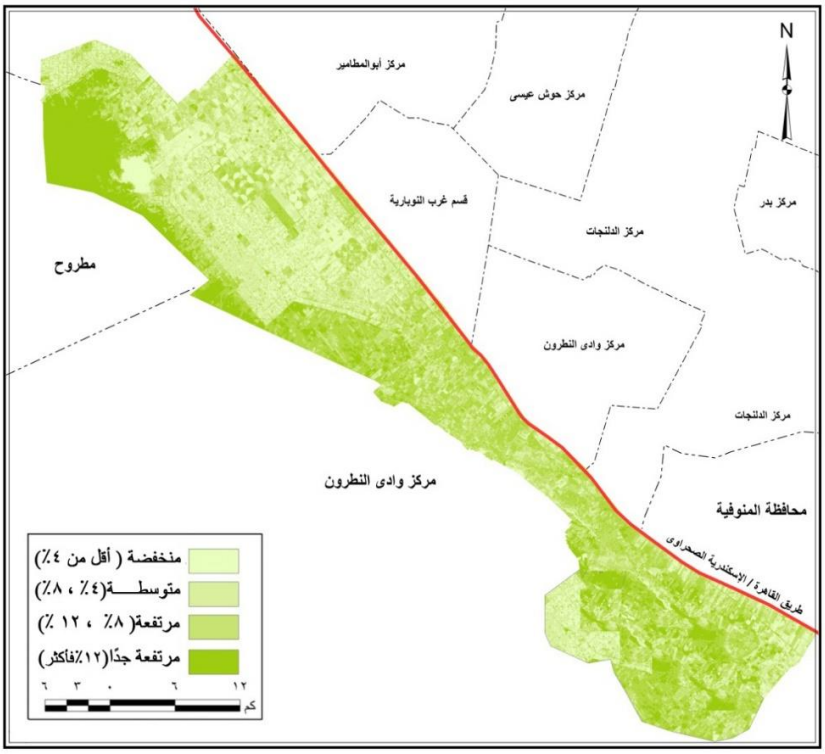
**Number (N) عدد المعايير المختارة**




المصدر: إدارة ري النصر بالعامرية.

**شكل (٣) توزيع شبكة الصرف ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

- حساب الوزن النسبي لكل معيار وقيمته، على أن يكون المجموع الكلى ١٠٠% (ملاحق ٤، ٥، ٦)، وقد احتلت شبكة الصرف المرتبة الأولي بوزنٍ نسبيٍ ٢٧,٢%، تلاها ملوحة التربة بفارقٍ ضئيل، إذ بلغت قيمة الوزن النسبي ٢٧,١%، ثم الحرارة المتجمعة (٢٠,٣%)، فشبكة الري (١١,٣%)، في حين انخفضت قيمة الوزن النسبي لبقية العناصر؛ إذ تراوحت بين ٧,٥% مساحة الأرض الزراعية، ٢% للعمالة الزراعية، مع ملاحظة أنه لاعتماد نتائج المعادلة لتقييم الأوزان النسبية للعوامل السبعة يجب أن تكون درجة الثقة $CR \leq 0.1$.




المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية " برنامج ARC GIS" 10.3، "Erdas" Imagine2015 .

**شكل (٤) ملوحة التربة ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

- تصنيف "راستر" Raster العوامل السبعة المؤثرة في زراعة النباتات بالمنطقة باستخدام أمر Reclassify فى القائمة الفرعية Reclass فى قائمة Spatial Analyst Tools إلى فئات متساوية من ١ إلى ٩؛ بحيث تشير القيمة (١) إلى الفئة الأقل ملاءمة، والقيمة (٩) إلى الفئة الأكثر ملاءمة.

## ثانيًا: النطاقات الملائمة لزراعة القمح

يُعد القمح أكثر النباتات الحقلية الشتوية اتساعًا من حيث المساحة بمنطقة الدراسة، ولكن نظرًا لأن تربة المنطقة ليست هي المثلى لزراعة القمح، فيلزم تحديد أكثرها ملاءمة لزراعته لزيادة حجم الإنتاج، ومن دراسة جدول (١)، وشكلي (٥، ٦) يمكن تقسيم منطقة الدراسة وفقًا لملاءمتها لزراعة القمح إلى النطاقات التالية:

**١-ملائم:**

يتركزُ النطاق الملائم لزراعة القمح في شمال شرقي المنطقة بقسم غرب النوبارية بمساحة ٧٣٥٧٣,٣ فدان، تشكل ثلث جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة البالغة ٩٥٨٤فدان عام (ملحق٧)، تتوزع على إحدى عشرة قرية هي: المعمل، وبلال، وشلتوت، وعثمان بن عفان، وآدم، والمصنع، ومحمد عزام، وأحمد بدوى، ومحمد عبد الرقيب، والشجاعة، واليشع بقسم غرب النوبارية، وهو ما يوازى نصف جملة أعداد قرى المنطقة، وسبب ذلك ارتفاع خصوبة التربة مقارنة ببقية أجزاء المنطقة، إضافةً إلى وفرة مياه الري من ترعة النصر؛ في حين لم تظهر بمركز وادى النطرون باستثناء مساحات محدودة ومتفرقة تقع في أقصى شمال قرية الحمراء.

وبمقارنة قرى هذا النطاق بالقرى المستحوذة على النصيب الأكبر من المساحة المزروعة فعليًا بالقمح يتبين تركز الجزء الأكبر من المساحة في أربع قرى، ثلاثٌ منها بقسم غرب النوبارية وهي محمد عبد الرقيب، وآدم، ومصطفي إسماعيل، وبنى سلامة بمركز وادي النطرون بنسبةٍ مجتمعة تمثل ٤٤,١% من جملة المساحة المزروعة بالقمح، وقد نجد في ذلك خبرة الزرَّاع في القرى الثلاث الأولى، برغم موقع الثالثة ضمن نطاقٍ متوسط الملاءمة، في حين تقع القرية الرابعة ضمن النطاق محدود الملاءمة؛ الأمر الذى يفسر أهمية زراعة القمح للزرَّاع لتخزين احتياجاتهم السنوية؛ لذلك قد يصعب على الزرَّاع تغيير مركبهم المحصولي المعتاد.

**جدول (١) تقييم العوامل المؤثرة في زراعة القمح ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| العامل | درجة العامل | قيم الملاءمة | درجة الملاءمة |
|---|---|---|---|
| أطوال شبكة الترع | أقل من ٠,٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٥، أقل من ١ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١، أقل من ١,٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٥ فأكثر | ٤ | ملائم |
| ملوحة التربة | أقل من٥ | ٤ | ملائم |
| | ٥، أقل من١٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ١ | غير ملائم |
| الحرارة المتجمعة | أقل من ٧٥٠ | ١ | غير ملائم |
| | ٧٥٠، أقل من ١٥٠٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٥٠٠، أقل من ٢٢٥٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٢٢٥٠ فأكثر | ٤ | ملائم |
| أطوال شبكة الصرف | أقل من ٠,٤ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٤، أقل من ٠,٨ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٠,٨، أقل من ١,٦ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٦ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة شبكة الطرق | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة العمالة الزراعية | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| مساحة الأرض الزراعية | اقل من ٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ٤ | ملائم |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على برنامج Arc GIS 10.3.

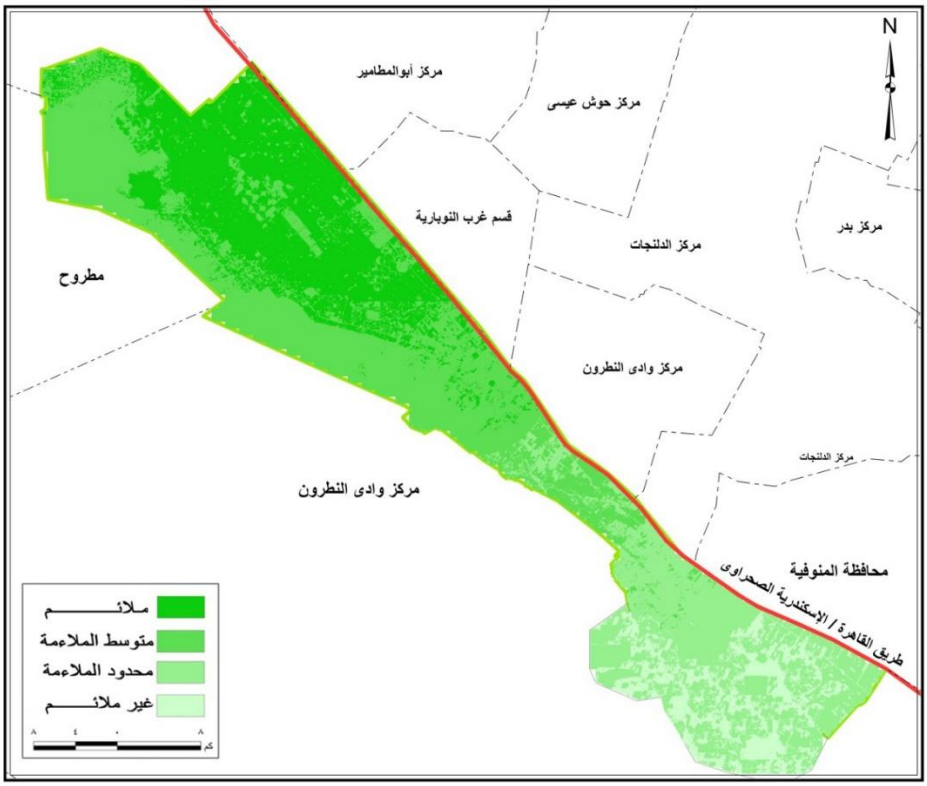
المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (٥) نموذج " Model " إنتاج خريطة النطاقات الملائمة لزراعة القمح ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

وعلى الرغم من أن موقع قرى المعمل، والمصنع، والشجاعة ضمن النطاق الملائم؛ فإن المساحة المزروعة بها بالقمح ضئيلة للغاية، إذ لم تتعد ٢٣ فدان، ٥٩ فدان، ٢٦ فدان لكل منها على الترتيب؛ وعلة ذلك انكماش مساحة الأرض الزراعية، إذ لم تتجاوز ١٦٧ فدان، ٢٥٥ فدان، ١٨٤٨ فدان لكل منها على الترتيب.

**٢-متوسط الملاءمة:**

ينتشر في جميع قرى منطقة الدراسةٍ بمساحة إجمالية ٩٩٩٧٨,٢ فدان، وهو ما يشكل ٤٥,٣% من جملة مساحة الأرض الزراعية، ويتركز بشكلٍ واضحٍ في وسط منطقة الدراسة بقريتي الحمراء، والجعار بمركز وادي النطرون، إضافة إلى بعض الأجزاء المتفرقة في قرى مصطفي إسماعيل، وحسين أبو اليسر، وعبد الحليم المحمود، والزمام الزراعي لمدينة النوبارية بقسم غرب النوبارية.




المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (٦) النطاقات الملائمة لزراعة القمح ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

وبمقارنة القرى التي يتركز بها النطاق متوسط الملاءمة بالقرى التي يعتدل نصيبها من المساحة المزروعة بالقمح؛ يتضح أن بالرغم من استحواذ قريتي الجعار، ومصطفي إسماعيل، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون على ٢٨,٩% من جملة المساحة المزروعة بالقمح، فإنها تقع ضمن النطاق متوسط الملاءمة، في حين نجد أن قرية الحمراء والتي تقع ضمن النطاق نفسه لا يتعد نسبة المساحة

المزروعة بالقمح بها ١,٤% من جملته بالمنطقة، الأمر الذي يشير إلى ضرورة التوسع في زراعة القمح بها.

**٣-محدود الملاءمة:**

يتركز في جنوب قرية الحمراء، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون بمساحة تقدر ٨٤٧٦,٤ فدان، وهو ما يشكل ٣,٨% من جملة مساحة الأرض الزراعية في منطقة الدراسة، وبمقارنتها بالقرى التي تتكمش فيها المساحة المزروعة بالقمح، يتضح اتساع المساحة المزروعة بالقمح في الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون، لتشكل ٧,٢% من جملة المساحة المزروعة بالقمح بالمنطقة، وربما يعزى ذلك إلى كبر أعداد السكان بمدينة وادي النطرون لتوفير غذائهم.

**٤-غير الملائم:**

يتوزع في نطاقاتٍ متفرقةٍ في قريتي بنى سلامة، وكفر داود بمركز وادي النطرون، إذ تشكل المساحة مجتمعة نحو ٣٨٩٢٩,١ فدان، وهو ما يوازى ١٧,٦% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة؛ ويعزى ذلك إلى قلة خصوبة التربة ونقص الموارد المائية بهما، وبمقارنتهما بالقرى التي تتضاءل فيها المساحة المزروعة بالقمح:

يتضحُ بالرغم من موقع بنى سلامة ضمن النطاق غير الملائم لزراعة القمح؛ فإن المساحة المزروعة بالقمح بها تتسع، لتبلغ نسبتها ٧,٧% من جملة المساحة المزروعة بالقمح بمنطقة الدراسة؛ مما يشيرُ إلى ضرورة تغيير المركب المحصولي الشتوي بها، بتوسعة المساحة المزروعة بالبرسيم، ولكن قد لا يستجيب الزرَّاع، لتخزين احتياجاتهم السنوية منه.

أما كفر داود فتتكمش بها المساحة المزروعة بالقمح؛ إذ لا تتجاوز نسبتها ٢,٣% من جملته بالمنطقة وهو ما يتوافق مع موقعها ضمن النطاق غير الملائم لزراعته، مع ملاحظة انكماش المساحة المزروعة بالقمح في قرى عثمان بن عفان، وبلال، ومحمد عزام؛ إذ لا تتجاوز نسبتها معًا ٣,٦% من جملة مساحة القمح بالمنطقة؛ بالرغم من أن موقعها ضمن النطاق الملائم، لذلك ينصح بتوسعة المساحة المزروعة بالقمح بها؛ لضمان زيادة إنتاجه.

## ثالثًا: النطاقات الملائمة لزراعة الذرة الشامية

لا تناسبُ تربةُ منطقة الدراسة بشكل عام زراعة الذرة الشامية، بالرغم من ملاءمة عناصر المناخ لها؛ لذلك يتجلى تحديد نطاقات زراعتها بمنطقة الدراسة، إذ أمكن تصنيفها إلى أربعة نطاقات على النحو التالي (جدول٢، وشكل ٧):

**١-ملائم:**

يتصفُ باعتدال مساحته، إذ بلغت ٦٣٣٥٨,٤ فدان، وهو ما يعادل ٢٨,٧% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة (شكل ٨)، ويتوزع بشمال شرقي المنطقة في عشر قرى هي: أحمد بدوي، وبلال، والمعمل، وشلتوت، وعثمان بن عفان، والمصنع، ومحمد عزام، ومحمد عبد الوهاب، واليشع، ومحمد عبد الرقيب، إضافة إلى الزمام الزراعي لمدينة النوبارية، وكلها تقع في قسم غرب النوبارية.

وتتوافق مع المساحة المزروعة بالذرة الشامية بالفعل بقريتي شلتوت وعثمان بن عفان، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة النوبارية، إذ شكلت مجتمعة ٣٦,٣% من جملة المساحة المزروعة بالذرة الشامية؛ مما يشير إلى ضرورة التوسع في زراعة الذرة الشامية ببقية قرى هذا النطاق، وهي: المعمل، والمصنع، ومحمد عزام، ومحمد عبد الوهاب، واليشع، ومحمد عبد الرقيب.

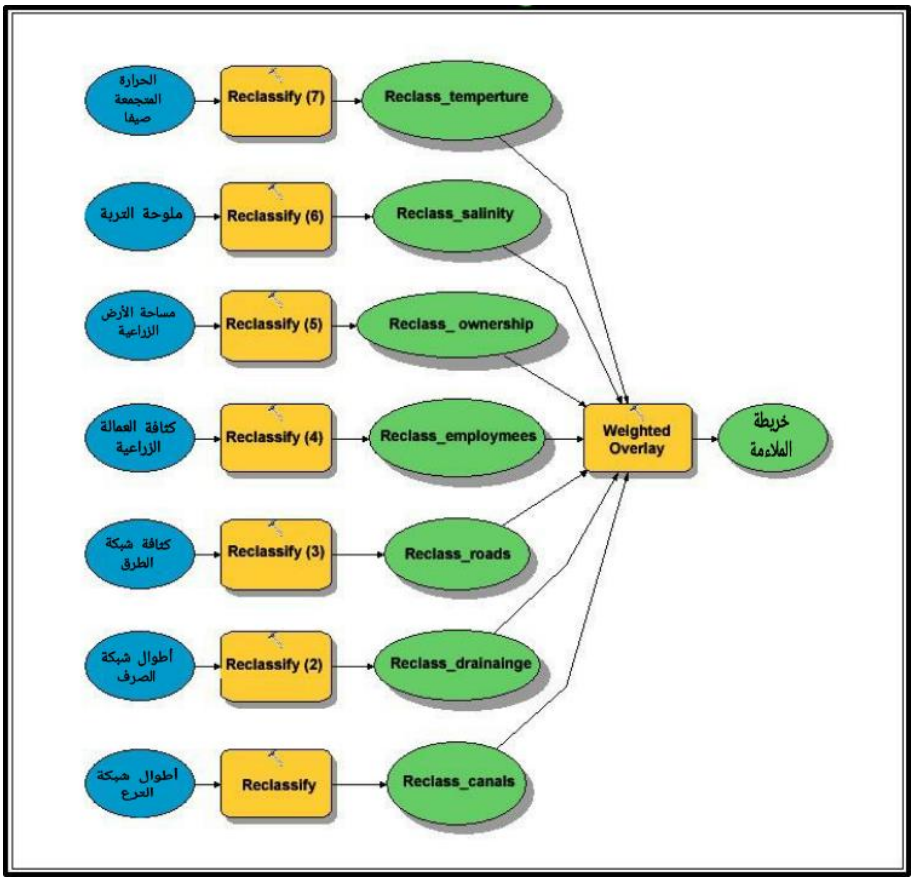
**٢-متوسط الملاءمة:**

سجل هذا النطاقُ ما يزيدُ على خُمسي جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة؛ حيث ينتشر في جميع قرى منطقة الدراسة، ولكنه يتركز في أربع قرىً بقسم غرب النوبارية هي: مصطفي إسماعيل، وحسين أبو اليسر، وسيدنا سليمان، والشجاعة؛ ويبرر ذلك وفرة مياه الري من ترعة النصر، إضافةً إلي قرية الجعار والأجزاء الشمالية من قرية الحمراء بمركز وادي النطرون.

**جدول (٢) تقييم العوامل المؤثرة في زراعة الذرة الشامية ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| العامل | درجة العامل | قيم الملاءمة | درجة الملاءمة |
|---|---|---|---|
| أطوال شبكة الترع | أقل من ٠,٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٥، أقل من ١ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١، أقل من ١,٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٥ فأكثر | ٤ | ملائم |
| ملوحة التربة | أقل من٥ | ٤ | ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ١ | غير ملائم |
| الحرارة المتجمعة | أقل من ٢٤٠٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٢٤٠٠، أقل من ٢٥٠٠ | ٤ | ملائم |
| | ٢٥٠٠، أقل من ٢٦٠٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢٦٠٠ فأكثر | ١ | غير ملائم |
| أطوال شبكة الصرف | أقل من ٠,٤ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٤، أقل من ٠,٨ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٠,٨، أقل من ١,٦ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٦ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة شبكة الطرق | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة العمالة الزراعية | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| مساحة الأرض الزراعية | اقل من ٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ٤ | ملائم |

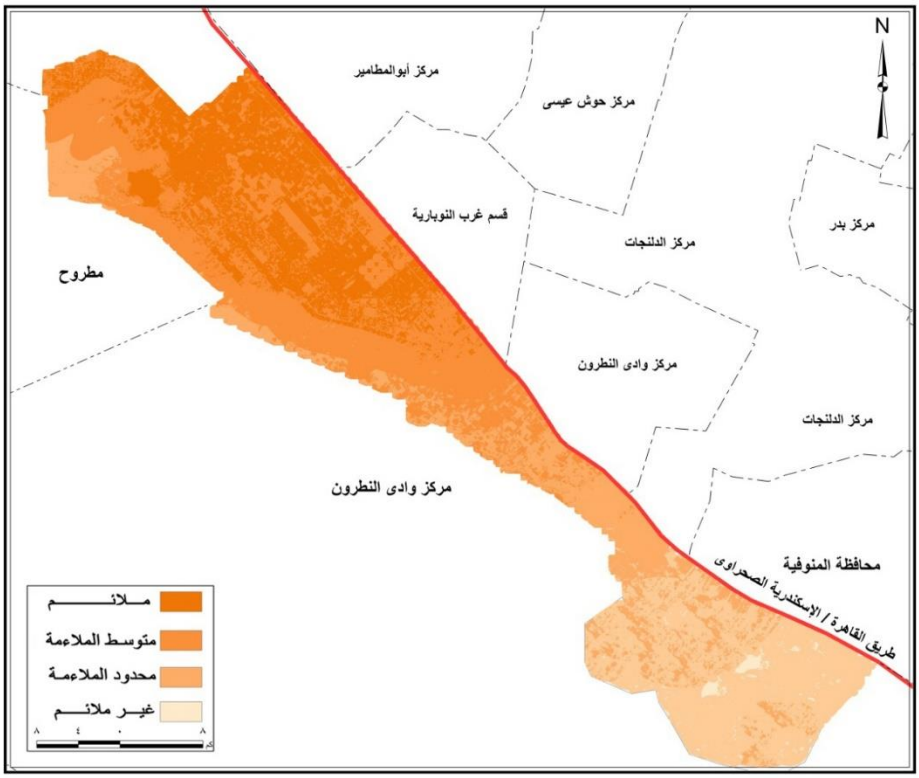
المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على باستخدام برنامج Arc GIS10.3.




المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (٧) نموذج " Model " إنتاج خريطة النطاقات الملائمة لزراعة الذرة الشامية ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

وبمقارنة موقع قرى مصطفي إسماعيل، وحسين أبو اليسر، وسيدنا سليمان –والذي يتواجد ضمن النطاق متوسط الملاءمة بالمساحة المزروعة بالذرة الشامية فعليًا– يتبين تواضع نسبتهم؛ إذ لم تتجاوز مجتمعة ٦,٢%من جملتها بالمنطقة؛ لذلك ينصح بتوسعة مساحته بها ما لم يكون هناك منافسةٌ من زراعة الفول السوداني، أو اتساع المساحة المزروعة بالخضر، خاصةً في الحيازات محدودة المساحة.




المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج ARC GIS10.3.

**شكل (٨) النطاقات الملائمة لزراعة الذرة الشامية ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

**٣-محدود الملاءمة:**

يستأثر هذا النطاق على ما يقرب من خمس جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، ويتركز بشكلٍ رئيسٍ بقريتي الحمراء بمركز وادي النطرون، وآدم بقسم غرب النوبارية، إضافةً إلى الأطراف الجنوبية بقريتي الشجاعة والجعار، وبالرغم من اتساع المساحة المزروعة بالذرة الشامية بقرية الحمراء، إذ تستولى على١١,١% من جملة مساحتها بالمنطقة؛ فإنها تقع ضمن النطاق محدود الملاءمة؛ لذلك ينصح بتقليص مساحته، واستبدالها بزراعة نباتات ملائمةٍ، ليكن أحد أنواع الخضر أو الفول السوداني.

**٤- غير الملائم:**

يشغلُ مساحة ٣٠٩٠٥,٤ فدان، وهو ما يوازي ١٣,٩% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، ويقع في جنوبي منطقة الدراسة بقريتي بنى سلامة، وكفر داود بمركز وادي النطرون، وبالرغم من ذلك يستأثران معًا بعشر المساحة المزروعة بالذرة الشامية؛ لذلك توصى الدراسة بضرورة تقليص المساحة المزروعة بالذرة الشامية بهما، إضافة إلى الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون، واستبدالها بزراعة نباتات ملائمة لزيادة كمية الإنتاج.

## رابعًا: النطاقات الملائمة لزراعة البطاطس

تُعد البطاطس من أهم الخضر المزروعة بمنطقة الدراسة لاستخدامها بشكل شبه يومي؛ لذلك يجب تحديد النطاقات الملائمة لزراعتها حتى يزيد إنتاجُها، واعتمادًا على جدول (٣)، وشكلي (٩، ١٠) يمكنُ تقسيمُ منطقة الدراسة وفقًا لملاءمتها لزراعة البطاطس إلى ما يلي:

**١-الملائم:**

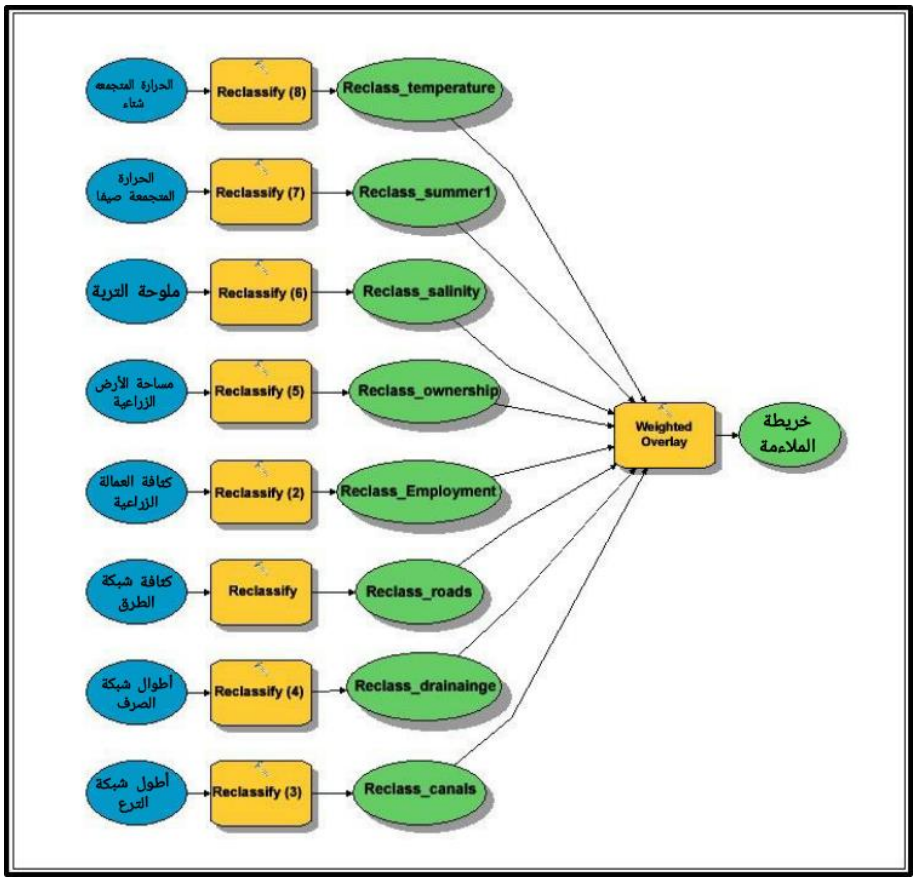
تنكمش مساحة هذا النطاق، إذ لا تتجاوز نسبتها ١١,٧% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، ويتركز بالأطراف الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، إضافةً إلى بعض النطاقات المتفرقة شمالها، ويظهر بشكلٍ لافتٍ في ثلاث قرىً، هي: مصطفي إسماعيل، وعبد الحليم محمود، وحسين أبو اليسر بقسم غرب النوبارية، وهو ما يتوافق مع مساحتها المزروعة بالفعل بالقريتين الأولى والثانية، إذ يستحوذان معًا على ١٢,٦% من جملة المساحة المزروعة بالبطاطس.

مع ملاحظة سيطرة قريتي الجعار، والحمراء على مساحة ٤٧,٨% من جملة المساحة المزروعة بالبطاطس في منطقة الدراسة، بالرغم من أنهما يقعان ضمن النطاق متوسط الملاءمة، وربما يعود إلى خبرة الزرَّاع بزراعتها بهما، واحتياجهم شبه اليومي في غذائهم منها، وسهولة تسويقها.

**جدول (٣) تقييم العوامل المؤثرة في زراعة البطاطس ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| العامل | درجة العامل | قيم الملاءمة | درجة الملاءمة |
|---|---|---|---|
| أطوال شبكة الترع | أقل من ٠,٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٥، أقل من ١ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١، أقل من ١,٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٥ فأكثر | ٤ | ملائم |
| ملوحة التربة | أقل من٥ | ٤ | ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ١ | غير ملائم |
| الحرارة المتجمعة | أقل من ٧٥٠ | ١ | غير ملائم |
| | ٧٥٠، أقل من ١٥٠٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٥٠٠، أقل من ٢٢٥٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٢٢٥٠ فأكثر | ٤ | ملائم |
| أطوال شبكة الصرف | أقل من ٠,٤ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٤، أقل من ٠,٨ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٠,٨، أقل من ١,٦ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٦ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة شبكة الطرق | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة العمالة الزراعية | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| مساحة الأرض الزراعية | اقل من ٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ٤ | ملائم |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

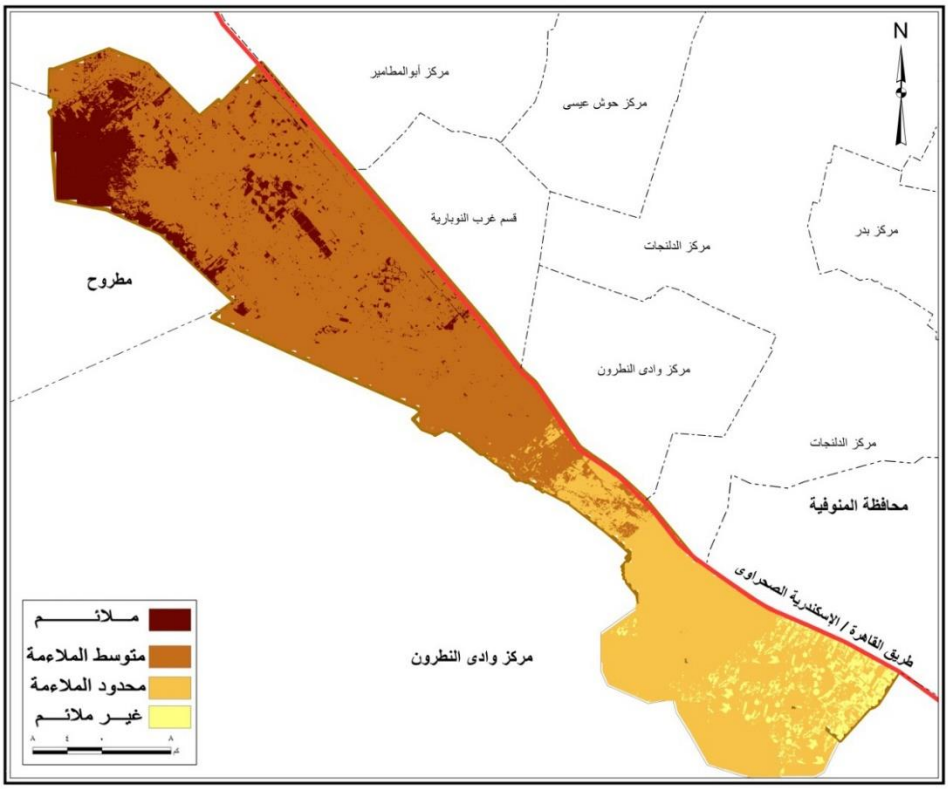



المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (٩) نموذج " Model " إنتاج خريطة النطاقات الملائمة لزراعة البطاطس ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

**٢-متوسط الملاءمة:**

تتسعُ مساحةٌ هذا النطاق لتستولي على ٦٥,٦% من جملة مساحة الأرض الزراعية، ويتركز في جميع قرى قسم غرب النوبارية، إضافةً إلى قريتي الحمراء والجعار بمركز وادي النطرون، حيث تقعان ضمن النطاق الملائم للحرارة المتجمعة، وبالرغم من ذلك تتسع المساحة المزروعة بالبطاطس بهما، حيث سجلت ٣٦,٣%، ١١,٥% من جملتها بالمنطقة لكلٍ منهما على الترتيب، إذ يعتدل متوسط إنتاجية الفدان.




المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (١٠) النطاقات الملائمة لزراعة البطاطس ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

مع ملاحظة أنه بالرغم انتفاء زراعة البطاطس في قرى بلال، وشلتوت، وعثمان، ومحمد عزام، والمصنع، والمعمل، واليشع بقسم غرب النوبارية، فإن جميعها تقع ضمن النطاق متوسط الملاءمة؛ لذلك تقترح الدراسة ضرورة التوسع في زراعة البطاطس بكل منها.

**٣-محدود الملاءمة:**

يُغطى خُمس مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة، ويقتصر توزيعه على الجزء الجنوبي بقرية الحمراء، والشمالي لقرية كفر داود، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون، وبالرغم من اتساع المساحة المزروعة بالبطاطس في الحمراء، حيث تستأثر بنحو ٣٦,٣% من جملة مساحة البطاطس

بالمنطقة، فإن جزءًا منها يقع ضمن النطاق محدود الملاءمة؛ لذلك يجب إعادة النظر في زراعة البطاطس في أراضي جنوبي القرية واستبدالها بأحد الخضر الملائمة لرفع إنتاجية الأرض، ومن ثم زيادة الإنتاج.

**٤-غير الملائم:**

يشغل مساحة ضئيلة لا تتجاوز ٦٦١٩,٢ فدان، وهو ما يوازى ٣% من جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة، ويتوزع في مساحاتٍ متفرقةٍ بقريتي بنى سلامة، وكفر داود بجنوبي منطقة الدراسة، وبمقارنة قرى هذا النطاق، بالقرى التي لا تزرع البطاطس، نجد أنَّ قريتي بنى سلامة، وكفر داود بالرغم من موقعهما في النطاق غير الملائم "نظريًا"، فإن المساحة المزروعة بالبطاطس بهما تتسع، لتسجلا معًا ما نسبته ١٦,٤% من جملة المساحة المزروعة بالبطاطس بالمنطقة؛ لذلك توصى الدراسة بضرورة تقليص المساحة المزروعة بالبطاطس بهما على حساب التوسع في زراعة أحد أنواع الخضر الأخرى الأكثر ملاءمةً، لزيادة الإنتاج.

## خامسًا: النطاقات الملائمة لزراعة العنب

تلائمُ تربةُ منطقة الدراسة بصفةٍ عامةٍ زراعة العنب، ولكن مع ضم مجموعةٍ من العوامل المؤثرة في زراعتها قد يتغير الحال؛ لذلك يمكن تحديد نطاقاتها على النحو التالي (جدول ٤، شكلا ١١، ١٢):

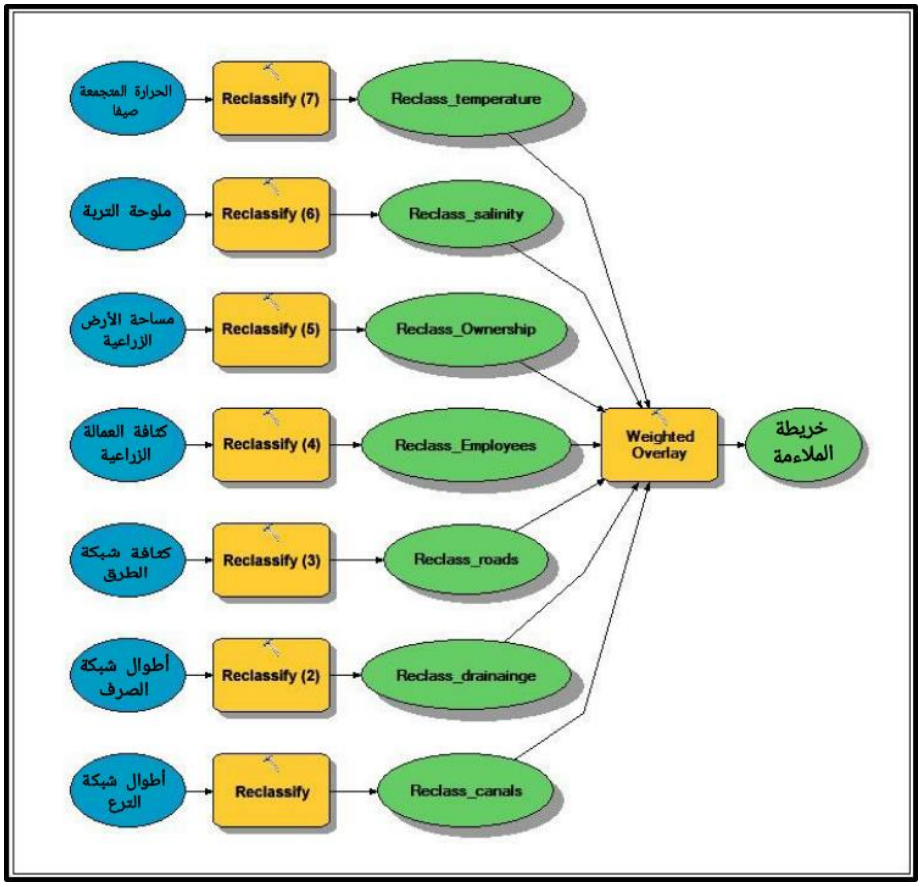
**١-ملائم:**

تتصف مساحة هذا النطاق بالانكماش؛ إذ سجلت ٣١٦٧٠ فدان، وهو ما يشكل ١٤,٣% من جملة مساحة الأرض الزراعية، ويقتصرُ توزيعهُ على مساحة محدودةٍ في قريتي كفر داود، وبنى سلامة بجنوبي منطقة الدراسة، ومرد ذلك إلى موقعهما ضمن النطاق الملائم للحرارة المتجمعة، وبمقارنة موقعهما ضمن النطاق الملائم بالمساحة المزروعة بالعنب يتبين اتساع المساحة المزروعة بهما؛ إذ بلغت

**جدول (٤) تقييم العوامل المؤثرة في زراعة العنب ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| العامل | درجة العامل | قيم الملاءمة | درجة الملاءمة |
|---|---|---|---|
| أطوال شبكة الترع | أقل من ٠,٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٥، أقل من ١ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١، أقل من ١,٥ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٥ فأكثر | ٤ | ملائم |
| ملوحة التربة | أقل من٥ | ٤ | ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ١ | غير ملائم |
| الحرارة المتجمعة | أقل من ٢٤٠٠ | ١ | غير ملائم |
| | ٢٤٠٠، أقل من ٢٥٠٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢٥٠٠، أقل من ٢٦٠٠ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٢٦٠٠ فأكثر | ٤ | ملائم |
| أطوال شبكة الصرف | أقل من ٠,٤ | ١ | غير ملائم |
| | ٠,٤، أقل من ٠,٨ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٠,٨، أقل من ١,٦ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ١,٦ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة شبكة الطرق | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| كثافة العمالة الزراعية | أقل من ١ | ١ | غير ملائم |
| | ١، أقل من ٢ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ٢، أقل من ٣ | ٣ | متوسط الملاءمة |
| | ٣ فأكثر | ٤ | ملائم |
| مساحة الأرض الزراعية | أقل من ٥ | ١ | غير ملائم |
| | ٥، أقل من ١٠ | ٢ | محدود الملاءمة |
| | ١٠، أقل من ١٥ | ٣ | محدود الملاءمة |
| | ١٥ فأكثر | ٤ | ملائم |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على باستخدام برنامج Arc GIS10.3.



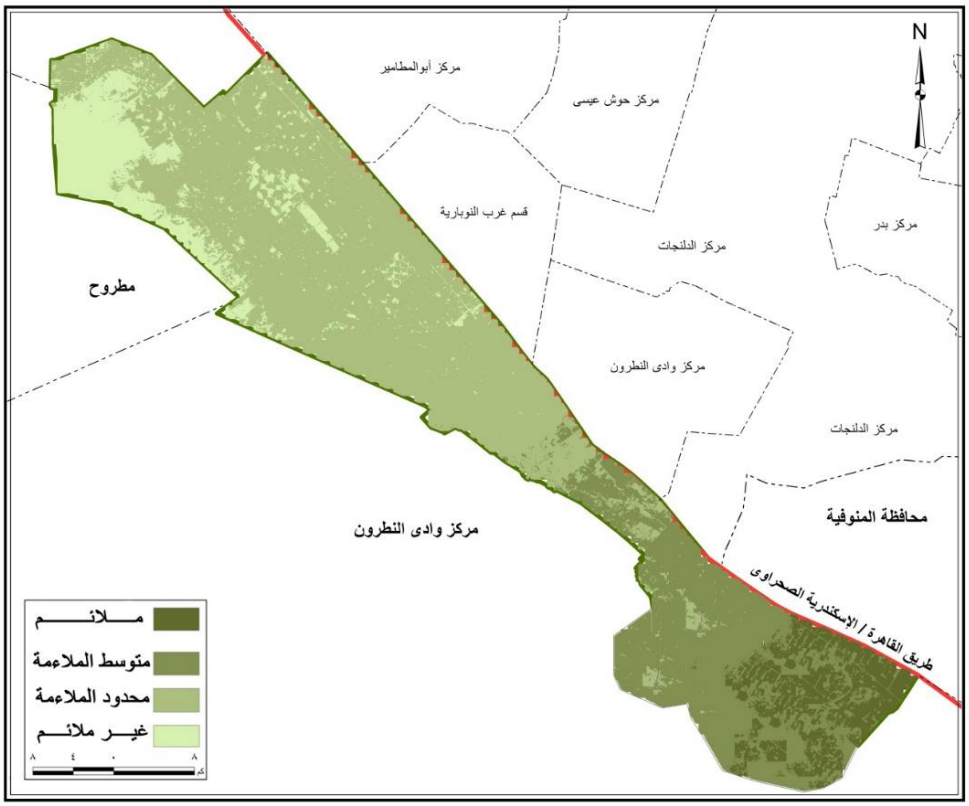

المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (١١) نموذج " Model " إنتاج خريطة النطاقات الملائمة لزراعة العنب ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

٢٤,٦%، ١٤% من جملة مساحتها بالمنطقة لكل منهما على الترتيب، ويشير ذلك إلى أن هذا الاختيار جانبه الصواب من قبل الزرَّاع، الأمر الذي ينعكس على ارتفاع الإنتاجية، وتنمية الإنتاج.

**٢-متوسط الملاءمة:**

تنكمشُ مساحةُ هذا النطاق، إذ بلغت مساحته ٣١٠٠٧ فدان، وهو ما يمثل ١٤% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، وهو ينتشرُ في جميع قرى مركز وادي النطرون بجنوبي منطقة الدراسة، مع تركزه بشكلٍ لافتٍ في قرية الحمراء، والجزء الشمالي بقريتي بنى سلامة، وكفر داود، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون، وسبب ذلك موقعها ضمن النطاق الملائم للحرارة المتجمعة.




المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc GIS10.3.

**شكل (١٢) النطاقات الملائمة لزراعة العنب ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

وبمقارنة قرى هذا النطاق بالقرى التي يعتدل نصيبها من المساحة المزروعة بالعنب يتبين موقع قرية الحمراء ضمن النطاق نفسه، وهو ما يتوافق مع المساحة المزروعة بها، الأمر الذي يشير إلى نجاح الزرَّاع في زراعة العنب بها، في حين نجد انكماش المساحة المزروعة بالعنب في الزمام الزراعي لمدينة وادي

النطرون، إذ لم تتعد نسبتها ٣,٢% من جملة المساحة المزروعة بالعنب في منطقة الدراسة، لذلك توصى الدارسة بالتوسع في زراعته بزمام المدينة.

**٣-محدود الملاءمة:**

يستأثر هذا النطاق بنحو ٦٥,٦% من جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة، وينتشر في ست عشرة قرية، إضافةً إلى زمام مدينة النوبارية بوسط منطقة الدراسة وشمالها؛ وربما يرجع ذلك إلى موقع معظم أراضيه ضمن النطاق محدود الملاءمة لكثافة العمالة الزراعية، إضافةً إلى موقعهما ضمن النطاقين غير الملائم ومحدود الملاءمة للحرارة المتجمعة.

وبمقارنة قرى هذا النطاق بالقرى التي ينكمشُ نصيبُها من المساحة المزروعة بالعنب، يتضح أنه بالرغم من موقع الزمام الزراعي لمدينة النوبارية ضمن النطاق محدود الملاءمة، فقد اتسعت المساحة المزروعة فعليًا بالعنب به؛ إذ شكلت ١١,٨% من جملة المساحة المزروعة بالعنب في منطقة الدراسة، وربما يعزى ذلك إلى تعود الزرَّاع زراعته، الأمر الذي يتعين معه تقليص مساحته وزراعة الأرض بإحدى أشجار الفاكهة الملائمة، لزيادة الإنتاج.

**٤-غير ملائم:**

تنكمشُ مساحةُ هذا النطاق، إذ لم تتعد ١٣٤٠٥ فدان، وهو ما يعادل ٦,١% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، وتتركزُ بشكلٍ بارزٍ في الأطراف الشمالية الغربية بمنطقة الدراسة، إضافةً إلى مساحاتٍ متفرقةٍ في شمالي المنطقة، وبمقارنة قرى هذا النطاق، بالقرى التي تنكمشُ فيها مساحة العنب، يتبينُ موقع قريتي حسين أبو اليسر، ومصطفي إسماعيل ضمن النطاق نفسه؛ وبذلك يتوافق مع مساحتهما المزروعة به؛ إذ لم تتجاوز ٠,٦، ١,٦% من جملته بالمنطقة لكل منهما على الترتيب؛ وقد يفسر ذلك رغبة الزرَّاع في عدم زراعة العنب لفشل زراعته بالقريتين، الأمر الذى يتعين معه تقليص مساحته، وزراعة الأرض بأحد أنواع الفاكهة الملائمة.

## النتائج والتوصيات

**أسفرت الدراسة عن عدة نتائج نجملها فيما يلى:**

- بناء نماذج Model لقياس الملاءمة المكانية للنباتات الرئيسة المزروعة في منطقة الدراسة باستخدام Weighted Overlay.
- تركز النطاق الملائم لزراعة القمح في شمال شرقي منطقة الدراسة بقسم غرب النوبارية؛ حيث شكل ثلث جملة مساحة منطقة الدراسة، وبمقارنة قرى هذا النطاق بالقرى التي تستحوذ على النصيب الأكبر من المساحة المزروعة فعليًا بالقمح تبين تركز الجزء الأكبر من المساحة في أربع قرى، هي محمد عبد الرقيب، وآدم، ومصطفي إسماعيل، وبنى سلامة.
- انتشار النطاق متوسط الملاءمة لزراعة القمح في جميع قرى منطقة الدراسة بمساحة إجمالية ٩٩٩٧٨,٢ فدان، وهو ما يعادل ٤٥,٣% من جملة مساحة الأرض الزراعية، ويتركز بشكلٍ واضحٍ في وسط منطقة الدراسة بقريتي الحمراء والجعار، في حين يقع النطاق محدود الملاءمة لزراعة القمح في النطاق الجنوبي من قرية الحمراء، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة وادي النطرون بمساحةٍ تقدر ٨٤٧٦,٤ فدان.
- اعتدال مساحة النطاق الملائم لزراعة الذرة الشامية بالمنطقة، إذ يضم ٢٨,٧% من جملة مساحة منطقة الدراسة، وتوزعت بشمال شرقي المنطقة في عشر قريً، وهي تتوافق مع المساحة المزروعة بالفعل بقريتي شلتوت، وعثمان بن عفان، إضافةً إلى الزمام الزراعي لمدينة النوبارية؛ حيث شكلت مجتمعةً ٣٦,٣% من جملة المساحة المزروعة بالذرة الشامية في المنطقة.
- استحواذ النطاق متوسط الملاءمة لزراعة الذرة الشامية على ما يزيد على خُمسي جملة مساحة الأرض الزراعية بمنطقة الدراسة، حيث تتركز في خمس قرى هي: مصطفي إسماعيل، وحسين أبو اليسر، وسيدنا سليمان، والجعار، والشجاعة، وقد تبين انكماش المساحة المزروعة فعليًا في تلك القري؛ لذلك ينصح بتوسعة مساحته، في حين لا تتعدى مساحة النطاق محدود الملاءمة خُمس جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة.
- انكماش مساحة النطاق الملائم لزراعة البطاطس في منطقة الدراسة؛ إذ لا تتجاوز نسبتها ١١,٧% من جملة مساحة الأرض الزراعية بالمنطقة، ويتركز بالأطراف الشمالية الغربية لمنطقة الدراسة، ويتوافق ذلك مع المساحات المزروعة فعليًا بالبطاطس، خاصةً في قري مصطفي إسماعيل، وعبد الحليم محمود،

وحسين أبو اليسر، في حين اتسعت مساحة النطاق متوسط الملاءمة لتستولي على ٦٥,٦% من جملة مساحة الأرض الزراعية.

– اتساع المساحة المزروعة بالبطاطس في قرية الحمراء، بالرغم من موقعها في النطاق محدود الملاءمة، لذلك يجب إعادة النظر في زراعة البطاطس في القرية واستبدالها بأحد الخضر الملائمة لرفع إنتاجية الأرض الزراعية.

– اقتصار توزيع النطاق الملائم لزراعة العنب على مساحةٍ محدودةٍ، لا تتجاوز نسبتها ١٤,٣% من جملة مساحة الأرض الزراعية؛ حيث توزع على مساحة محدودةٍ في قريتي كفر داود، وبنى سلامة بجنوبي منطقة الدراسة، ومرد ذلك إلى موقعهما ضمن النطاق الملائم للحرارة المتجمعة، ويتوافق ذلك مع المساحة المزروعة فعليًا بهما.

– اتساع المساحة المزروعة فعليًا بالعنب في الزمام الزراعي لمدينة النوبارية بالرغم من موقعه ضمن النطاق محدود الملاءمة لزراعة العنب؛ إذ شكلت ١١,٨% من جملة المساحة المزروعة بالعنب في منطقة الدراسة؛ وربما يعزى ذلك إلى تعود الزرَّاع زراعته؛ الأمر الذي يتعين معه تقليص مساحته وزراعة الأرض بإحدى أشجار الفاكهة الملائمة، لزيادة الإنتاج.

**وقد انتهت الدراسةُ بتوصيتين من التوصيات العامة والتي قد تفيد صناع القرار في مجال التنمية الزراعية الرأسية على النحو التالي:**

– إمكانية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في بناء قواعد بيانات مكانية ووصفيةٍ للعوامل الطبيعية والبشرية، تُستخدمُ في إعداد خرائط الملاءمة على مستوى المراكز وفقًا لكل نوع من النباتات، وتزويد الإدارات الزراعية بها لتوجيه الزرَّاع للالتزام بها.

–إنشاء نموذجٍ أنسب للنباتات التي يمكن زراعتها في قري المنطقة، ومقارنتها بالمساحة الفعلية المزروعة، لتحديد إمكانية تقليص مساحتها أو التوسع في زراعتها.

## المصادر والمراجع

**أولًا: باللغة العربية**


١- إدارة ري النصر بالعامرية، أطوال شبكة الترع والمصارف بقسم غرب النوبارية ومركز وادي النطرون لعام ٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

٢- الإدارة الزراعية بمركز وادي النطرون، مساحة المحاصيل المزروعة بالقري لعام ٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٦): الخريطة الإدارية لمراكز محافظة البحيرة مقياس ١: ٢٠٠٠٠٠.

٤- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨): النتائج النهائية لتعداد السكان والإسكان لمحافظة البحيرة لعام ٢٠١٧.

٥- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٩): الكتاب الإحصائي السنوي، الباب الخامس الزراعة واستصلاح الأراضي، الإصدار (١١٠).

٦- الرسول، أحمد أبو اليزيد، وزملاؤه (٢٠١٧): الاقتصاد الذكي مدخل لتحقيق تنمية زراعية مستدامة، مجلة الإسكندرية للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، المجلد (٦٢)، عدد خاص، أكتوبر.

٧- الفيل، أحمد محمد توفيق، وزملاؤه (٢٠١٩): محددات التنمية الزراعية ومعوقاتها في جمهورية مصر العربية، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، مجلد٤٠.

٨--المرئيات الفضائية Landsat، TM لعام ١٩٨٥، +ETM لأعوام ١٩٩٦، ٢٠٠٧، ٢٠١٩، المصدر: https://earthexplorer.usgs.gov/

٩- الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالقاهرة، قسم المناخ، بيانات درجة الحرارة بمحطات البريجات، ودمنهور، والتحرير، ووادي النطرون في المدة من ٢٠٠٥ – ٢٠١١، بيانات غير منشورة.

١٠- الهيئة المصرية العامة للمساحة (٢٠٠٦): لوحات النوبارية (NH36-I4a)، جبل نعوم (NG36-I4b)، وادي النطرون (NH36I1d)، جبل حديد (NH36-I1c)، مقياس ١: ٥٠ألف.

١١- طه، ظافر إبراهيم، وزملاؤه (٢٠١٩): تحليل وتصميم نماذج زراعية للملاءمة والقابلية الأرضية في قضاء طوزخورماتو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (GIS&RS)، مجلة آداب الفراهيدي، كلية الآداب، جامعة تكريت، العدد (١١)، الإصدار (٠٣).

١٢- محمد، محمد الفتحي بكير (٢٠١٥): الجغرافية الاقتصادية "أسس وتطبيقات"، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

١٣- مديرية الزراعة بقسم غرب النوبارية، مساحة المحاصيل المزروعة بالقري لعام ٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

١٤- مديرية الطرق والنقل بمحافظة البحيرة، أطوال الطرق في مركز محافظة البحيرة لعام ٢٠١٨، بيانات غير منشورة.

**ثانيًا: باللغة الإنجليزية**

1- Abbas, A., and Khan, S., (2007): Using Remote Sensing Techniques for Appraisal of Irrigated Soil Salinity, JO - MODSIM07 - Land, Water and Environmental Management: Integrated Systems for Sustainability, Proceedings.

2- Doljak, D., and Stanojevic, G., (2017): Evaluation of natural conditions for site selection of ground-mounted photovoltaic power plants in Serbia, Energy, Volume 127, 15 May.

3- Henik, J. J., (2012): Utilizing NDVI and remote sensing data to Identify spatial variability in plant stress as influenced by management, Thesis, Master of Science, Department of Agronomy, Iowa State University.

4- Hubbard, G. K., (2007): Agricultural Climatology, Journal of service Climatology, A Refereed Journal of the American association of State Climatologists, Vol. 1, No.2.

5- Jiang, Z., et al., (2008): Development of A two-Band Enhanced Vegetation Index Without a blue Band, Remote Sensing of Environment, Volume 112, Issue 10, 15 October.

**ملحق (١) الحرارة المتجمعة بالمحطات المناخية في محافظة البحيرة في المدة من ٢٠٠٥-٢٠١١ (م°)**

| المحطة | الفصل | الشتاء | | | الربيع | | | الصيف | | | الخريف | | | المعدل السنوى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الدرجة | ديسمبر | يناير | فبراير | مارس | إبريل | مايو | يونيو | يوليو | أغسطس | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | |
| البريجات | عظمى | ٢٠,٣ | ١٨,٩ | ٢٠ | ٢٢,٨ | ٢٧,٧ | ٣١,٥ | ٣٣,٩ | ٣٤,٧ | ٣٤,٤ | ٣٢,٥ | ٢٩,٦ | ٢٤,٧ | ٢٧,٦ |
| | صغرى | ٩ | ٧,٩ | ٨,٣ | ١٠ | ١٢,٨ | ١٥,٧ | ١٨,٧ | ٢٠,٦ | ٢٠,٩ | ١٩,٢ | ١٦,٥ | ١٢,٧ | ١٤,٤ |
| | المتوسط | ١٤,٧ | ١٣,٤ | ١٤,٢ | ١٦,٤ | ٢٠,٣ | ٢٣,٦ | ٢٦,٣ | ٢٧,٧ | ٢٧,٧ | ٢٥,٩ | ٢٣,١ | ١٨,٧ | ١٣,٢ |
| | حرارة | ٢٦٨ | ٢٢٩ | ٢٣٠ | ٣٢٢ | ٤٢٨ | ٣٦٠ | ٤٢٩ | ٤٨٥ | ٤٨٥ | ٤١٦ | ٣٤٣ | | |
| التحرير | عظمى | ٢١,١ | ١٩,٧ | ٢٠,٨ | ٢٣,٤ | ٢٨ | ٣١,٨ | ٣٤,٤ | ٣٤,٨ | ٣٤,٥ | ٣٣,١ | ٣٠,٣ | ٢٥,٤ | ٢٨,١ |
| | صغرى | ٨,٢ | ٦,٨ | ٧,١ | ٨,٨ | ١١,٨ | ١٥,١ | ١٨,٤ | ٢٠,٦ | ٢٠,٦ | ١٨,٥ | ١٥,٨ | ١١,٩ | ١٣,٦ |
| | المتوسط | ١٤,٧ | ١٣,٣ | ١٤ | ١٦,١ | ١٩,٩ | ٢٣,٥ | ٢٦,٤ | ٢٧,٧ | ٢٧,٦ | ٢٥,٨ | ٢٣,١ | ١٨,٧ | ١٤,٦ |
| | حرارة | ٢٦٨ | ٢٢٥ | ٢٢٥ | ٣١٣ | ٤١٧ | ٣٥٥ | ٤٣٢ | ٤٨٧ | ٤٨٢ | ٤١٤ | ٣٤٣ | | |
| دمنهور | عظمى | ٢٠,٨ | ١٩,٣ | ١٩,٩ | ٢٢,٣ | ٢٦,٦ | ٣٠,٤ | ٣٢,٦ | ٣٣,٣ | ٣٣,٤ | ٣٢,٦ | ٣٠ | ٢٥,٢ | ٢٧,٢ |
| | صغرى | ٩,٤ | ٨ | ٧,٩ | ٩,٢ | ١٢,١ | ١٥,٥ | ١٩,٥ | ٢١,٧ | ٢١,٦ | ١٩,٦ | ١٦,٨ | ١٣,٣ | ١٤,٦ |
| | المتوسط | ١٥,١ | ١٣,٧ | ١٣,٩ | ١٥,٨ | ١٩,٤ | ٢٣ | ٢٦,١ | ٢٧,٥ | ٢٧,٥ | ٢٦,١ | ٢٣,٤ | ١٩,٣ | ١٢,٧ |
| | حرارة | ٢٨٢ | ٢٣٧ | ٢٢٣ | ٣٠٢ | ٤٠١ | ٣٣٨ | ٤٢٢ | ٤٨١ | ٤٨١ | ٤٢٣ | ٣٥٣ | | |
| وادي النطرون | عظمى | ٢١ | ١٩,٥ | ٢٠,٨ | ٢٣,٦ | ٢٨,٥ | ٣٢,١ | ٣٤,٦ | ٣٥,٩ | ٣٥,٦ | ٣٣,٥ | ٣٠ | ٢٥,٢ | ٢٨,٤ |
| | صغرى | ٩,٥ | ٨,٢ | ٨,٦ | ١٠,٢ | ١٣,٢ | ١٦,٢ | ١٩,٢ | ٢١,١ | ٢١,٣ | ١٩,٧ | ١٦,٩ | ١٣,١ | ١٤,٨ |
| | المتوسط | ١٥,٣ | ١٣,٩ | ١٤,٧ | ١٦,٩ | ٢٠,٩ | ٢٤,٢ | ٢٦,٩ | ٢٨,٥ | ٢٨,٥ | ٢٦,٦ | ٢٣,٥ | ١٩,٢ | ١٣,١ |
| | حرارة | ٢٨٧ | ٢٤٣ | ٢٤٦ | ٣٣٨ | ٤٤٦ | ٣٧٧ | ٤٤٧ | ٥١٢ | ٥١٠ | ٤٣٨ | ٣٥٥ | | |

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالقاهرة، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

**ملحق (٢) مساحة الأرض الزراعية وكثافة العمالة الزراعية ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٧**

| المدينة/القرية | مساحة الأرض الزراعية* (فدان) | عدد العمالة الزراعية ** (عامل) | كثافة العمالة الزراعية (عامل/فدان) |
|---|---|---|---|
| مدينة النوبارية | ١٩١١٧ | ١١٣٣ | ١٦,٩ |
| أحمد بدوي | ١٤٣٣٦ | ١٧٤٢ | ٨,٢ |
| آدم | ٤٦٣٨ | ١٢٤١ | ٣,٧ |
| بلال | ٢٤٣٢ | ١٨٠٩ | ١,٣ |
| حسين أبو اليسر | ٣٦٧٧ | ١١٤٤ | ٣,٢ |
| سيدنا سليمان | ٣٧٢٩ | ٢٩٣ | ١٢,٧ |
| الشجاعة | ١٨٤٨ | ٢٤٨٦ | ٠,٧ |
| شلتوت | ١٠٢٩ | ٢٥٢٤ | ٠,٤ |
| عبد الحليم محمود | ٧١٣٥ | ٢٩٨٢ | ٢,٤ |
| عثمان بن عفان | ٦٧٠١ | ١٣٥٥ | ٤,٩ |
| محمد عبد الرقيب | ٨٤٨١ | ٦٦٥ | ١٢,٨ |
| محمد عبد الوهاب | ١٩٩٤ | ٦٧٧ | ٢,٩ |
| محمد عزام | ١٦٠٠ | ١٧١٨ | ٠,٩ |
| مصطفى إسماعيل | ٤١٥٦ | ٣٥٣٣ | ١,٢ |
| المصنع | ٢٥٥ | ١٨٤٩ | ٠,١ |
| المعمل | ١٦٧ | ٣٠٠ | ٠,٦ |
| اليشع | ٥٧٢٦ | ١٧٤٦ | ٣,٣ |
| **جملة قسم غرب** | ٨٧٠٢١ | ٢٧١٩٧ | ٣,٢ |
| مدينة وادي النطرون | ٢٠٠٦٣ | ١٠٦١ | ١٨,٩ |
| بني سلامة | ٢٢٤٩٢ | ١٥٠٩ | ١٤,٩ |
| الجعار | ٢٢٨٦٠ | ١٠٣٤ | ٢٢,١ |
| الحمراء | ٣٥٨٩٣ | ١٤١٥ | ٢٥,٤ |
| كفر داود | ٣٢٦٢٨ | ١٧٤٣ | ١٨,٧ |
| **جملة مركز وادي** | ١٣٣٩٣٦ | ٦٧٦٢ | ١٩,٨ |
| **جملة المنطقة** | ٢٢٠٩٥٧ | ٣٣٩٥٩ | ٦,٥ |

المصدر: *مديرية الزراعة بقسم غرب النوبارية.
*الإدارة الزراعية بمركز وادي النطرون،
**الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، تعداد سكان محافظة البحيرة.

**ملحق (٣) كثافة الطرق المرصوفة وفقًا للمساحة ببعض أراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| المدينة/القرية | الطول (كم) | المساحة (كم٢) | كثافة الطرق (كم/كم٢) |
|---|---|---|---|
| مدينة النوبارية | ٥٠,٤ | ٢٤ | ٢,١ |
| أحمد بدوي | ١٧,٧ | ١٣ | ١,٤ |
| آدم | ٢٣,٦ | ١٩ | ١,٢ |
| بلال | ٦,٤ | ١٨ | ٠,٤ |
| حسين أبو اليسر | ٣٣,٩ | ٢٦ | ١,٣ |
| سيدنا سليمان | ٢٠,٩ | ٢٤ | ٠,٩ |
| الشجاعة | ٦٢,٦ | ٥١ | ١,٢ |
| شلتوت | ٢٩,٩ | ١٩ | ١,٥ |
| عبد الحليم محمود | ٣٦,٧ | ٣٤ | ١,١ |
| عثمان بن عفان | ٧٩,٣ | ٣٥ | ٢,٣ |
| محمد عبد الرقيب | ٤٢ | ٢٥ | ١,٧ |
| محمد عبد الوهاب | ٦,٣ | ١٧ | ٠,٤ |
| محمد عزام | ٢٦,٢ | ١٣ | ٢ |
| مصطفى إسماعيل | ١٣٨ | ٢٠٠ | ٠,٧ |
| المصنع | ٥,٢ | ١٩ | ٠,٣ |
| المعمل | ١,٨ | ١ | ١,٨ |
| اليشع | ٢١ | ١٧ | ١,٢ |
| **جملة قسم غرب النوبارية** | **٦١١,١** | **٥٥٥** | **٢١,٥** |
| مدينة وادي النطرون | ٥١,٨ | ٤٣ | ١,٢ |
| بني سلامة | ١٣٠,٦ | ١٣٨ | ٠,٩ |
| الجعار | ٣٧,٦ | ١٠٥ | ٠,٤ |
| الحمراء | ١٥٢,٧ | ١٣٦ | ١,١ |
| كفر داود | ٧,٦ | ٩ | ٠,٨ |
| **جملة مركز وادي النطرون** | **٣٨٠,٣** | **٤٣١** | **٤,٤** |
| **جملة المنطقة** | **٩٩١,٧** | **٩٨٦** | **٤,٤** |

المصدر: مديرية الطرق والنقل بمحافظة البحيرة، وخرائط الهيئة المصرية العامة للمساحة
مقياس ١: ٥٠ألف.

**ملحق (٤) درجة الثقة (CR) للعوامل المؤثرة في زراعة النباتات بأراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| العامل | أطوال شبكة الري | ملوحة التربة | الحرارة المتجمعة | أطوال شبكة الصرف | كثافة شبكة الطرق | كثافة العمالة الزراعية | مساحة الأرض الزراعية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أطوال شبكة الري | ١ | ٠,٣ | ٠,٥ | ٠,٥ | ٢ | ٧ | ٢ |
| ملوحة التربة | ٣ | ١ | ٢ | ١ | ٧ | ٩ | ٣ |
| الحرارة المتجمعة | ٢ | ٠,٥ | ١ | ٠,٥ | ٥ | ٩ | ٦ |
| أطوال شبكة الصرف | ٢ | ١ | ٢ | ١ | ٧ | ٩ | ٥ |
| كثافة شبكة الطرق | ٠,٥ | ٠,١ | ٠,٢ | ٠,١ | ١ | ٤ | ٠,٣ |
| كثافة العمالة الزراعية | ٠,١ | ٠,١ | ٠,١ | ٠,١ | ٠,٣ | ١ | ٠,٢ |
| مساحة الأرض الزراعية | ٠,٥ | ٠,٣ | ٠,٢ | ٠,٢ | ٣ | ٥ | ١ |
| الجملة | ٩,١ | ٣,٣ | ٦ | ٣,٤ | ٢٥,٣ | ٤٤ | ١٧,٥ |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على (Doljak, and Stanojevic, 2017: 291).

**ملحق (٥) وزن العوامل المؤثرة في زراعة النباتات بأراضي الاستصلاح في محافظة البحيرة عام ٢٠١٨**

| العامل | أطوال شبكة الري | ملوحة التربة | الحرارة المتجمعة | أطوال شبكة الصرف | كثافة شبكة الطرق | كثافة العمالة الزراعية | مساحة الأرض الزراعية | الأوزان | الأوزان النسبية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| أطوال شبكة الري | ٠,١١ | ٠,١ | ٠,٠٨ | ٠,١٥ | ٠,٠٨ | ٠,١٦ | ٠,١١ | ٠,١١ | ١١,٢٥ |
| ملوحة التربة | ٠,٣٣ | ٠,٢٩ | ٠,٣٣ | ٠,٢٩ | ٠,٢٨ | ٠,٢ | ٠,١٧ | ٠,٢٧ | ٢٧,١١ |
| الحرارة المتجمعة | ٠,٢٢ | ٠,١٥ | ٠,١٧ | ٠,١٤ | ٠,٢ | ٠,٢ | ٠,٣٤ | ٠,٢ | ٢٠,٣١ |
| أطوال شبكة الصرف | ٠,٢٢ | ٠,٢٩ | ٠,٣٣ | ٠,٢٩ | ٠,٢٨ | ٠,٢ | ٠,٢٩ | ٠,٢٧ | ٢٧,١٧ |
| كثافة شبكة الطرق | ٠,٠٥ | ٠,٠٤ | ٠,٠٣ | ٠,٠٤ | ٠,٠٤ | ٠,٠٩ | ٠,٠٢ | ٠,٠٥ | ٤,٥٨ |
| كثافة العمالة الزراعية | ٠,٠٢ | ٠,٠٣ | ٠,٠٣ | ٠,٠٣ | ٠,٠١ | ٠,٠٣ | ٠,٠١ | ٠,٠٢ | ٢,٠٥ |
| مساحة الأرض الزراعية | ٠,٠٥ | ٠,١ | ٠,٠٣ | ٠,٠٦ | ٠,١١ | ٠,١٢ | ٠,٠٦ | ٠,٠٨ | ٧,٥٣ |
| الجملة | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١ | ١٠٠ |

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادًا على (Doljak, and Stanojevic, 2017: 291).