المجلة الجغرافية العربية

تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية

التربة والمياه وعلاقتهما بالتنمية الزراعية المستدامة في مركز ميت غمر بمحافظة الدقهلية "باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"

أحمد ناجي عوض عيد

معيد بقسم الجغرافيا-كلية الآداب-جامعة المنصورة

باحث ماجستير بكلية الآداب-جامعة بورسعيد

سلسلة بحوث جغرافية (أكتوبر ٢٠٢٣) عدد خاص العدد: مائة وستة وثمانون

كافة حقوق النشر محفوظة للجمعية الجغرافية المصرية
وجميع الأراء الواردة في بحوث هذه السلسلة تعبر عن آراء
أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن وجهات نظر الجمعية الجغرافية المصرية

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ١١١٠ – ١٩١١

الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٦٨٢ – ٤٧٩٥

الموقع على شبكة الانترنت: www.egyptiangs.com

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of it may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from The Egyptian Geographical Society.

قواعد النشر

تهدف هذه السلسلة إلى نشر البحوث الجغرافية الأصيلة التي يقوم بها الجغرافيون المصريون المتخصصون، بهدف تعريف المؤسسات العلمية العالمية والعربية بالنشاط العلمي الذي تتبناه وتتوفر عليه الجمعية الجغرافية المصرية.

وتقوم بحوث هذه السلسلة" على الدراسات الجغرافية الميدانية، وعلى البحوث التي تهتم بطرح رؤى جديدة في مناهج البحث الجغرافي وأساليبه، كما تعنى بالبحوث النفعية في مختلف مجالات الجغرافيا التطبيقية، وهو ما يتيح للجغرافيين العرب والأجانب الإطلاع على ما تقوم به الجمعية الجغرافية المصرية التي تعد أقدم الجمعيات الجغرافية في العالم العربي، كما تعد رائدة في إجراء البحوث والدراسات الجغرافية الجادة والأصلية.

وقد تتضمن بحوث هذه "السلسلة" ملخصات مكثفة لرسائل الماجستير والدكتوراة المجازة في الجامعات المصرية والعربية وغيرها.

ويشترط في البحوث التي تنشر ضمن هذه السلسلة مراعاة القواعد التالية:

- تقبل للنشر في هذه السلسلة البحوث التي تتسم بالأصالة وتسهم في تقدم المعرفة الجغرافية.
- يقدم مع البحوث المكتوبة باللغة العربية ملخص (Abstract) باللغة الإنجليزية. كما يقدم مع البحوث المكتوبة بلغة أجنبية ملخص باللغة العربية.
- لا يزيد البحث عن ١٥٠ صفحة، ويجوز لمجلس الإدارة استثناء البحوث الممتازة من هذا الشرط.
- يشترط ألا يكون العمل المقدم قد سبق نشره أو قدم للنشر في أية جهة أخرى.
- يقدم البحث في صورته الأخيرة المقبولة للنشر من ثلاث نسخ مرفقاً به اسطوانة ليزر (CD) مستخدماً إحدى برمجيات معالجة النصوص مع نظام ويندوز المتوافق مع IBM، على أن تكون الكتابة ببنط ١٤ ومسافة ١ بين الأسطر، وتقدم الخرائط والصور والأشكال مستقلة محفوظة في صورة JPEG أو Tiff و Resolution ٢٠٠ فأكثر.
- يفضل أن تقدم الخرائط والأشكال البيانية بالألوان بحيث لا تتجاوز مساحتها (١٢سم عرض × ١٨سم طول)، وإن تعذر ذلك تقدم بالأبيض والأسود وفق القواعد الكارتوجرافية.
- يكتب الباحث اسمه واسم البحث في ورقة منفصلة ويكتفى بكتابة عنوان البحث فقط على رأس البحث مراعاة لسرية التحكيم.
- يعرض البحث على اثنين من المحكمين من كبار الأساتذة في مجال التخصص، وفي حالة اختلاف رأى المحكمين، يرسل البحث إلى محكم ثالث، مرجح، وبناء على تقاريرهم يمكن قبول البحث للنشر أو إعادته للباحث لإجراء التعديلات أو التصويبات الضرورية قبل نشره.
- البحوث التي تقدم للنشر لا ترد إلى مقدميها سواء نشرت أو لم تنشر.
- تحتفظ الجمعية بحقوق النشر كاملة.
- يسلم للباحث ١٠ نسخ من بحثه بعد نشره، وإذا أراد نسخاً إضافية يسدد ثمنها طبقاً لسعر البيع الذي تحدده الجمعية.

هيئة تحرير المجلة

أ.د. محمد زكي السديمي	رئيس مجلس إدارة المجلة
أ.د. إسماعيل يوسفإسماعيل	نائب رئيس مجلس إدارة المجلة ورئيس التحرير
أ.د. مصطفى محمد البغدادي	مدير التحرير
أ.م.د. محمد إبراهيم خطاب	محرر تنفيذي
أ.م.د. كامل مصطفى كامل	محرر تنفيذي
د. محمد ربيع عبدالظاهر	محرر تنفيذي
د. رشا حسين رمضان	محرر تنفيذي
د. بشير	مدقق لغوي

مجلس إدارة الجمعية الجغرافية المصرية

أ.د. محمد زكي السديمي	رئيس مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عبد الله علام عبده علام	نائب رئيس مجلس إدارة الجمعية
أ.د. إسماعيل يوسف إسماعيل	أمين عام الجمعية
أ.د.مسعد السيد أحمد بحيري	أمين صندوق الجمعية
أ.د. فتحي محمد أبو عيانة	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. أحمد حسن إبراهيم	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. أحمد السيد الزاملي	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. شحاتة سيد أحمد طلبة	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. مصطفى محمد البغدادي	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عبد العظيم أحمد عبدالعظيم	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عمر محمد علي محمد	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. سامح إبراهيم عبدالوهاب	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عادل عبدالمنعم السعدني	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عطية محمود الطنطاوي	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عبير ابراهيم عبدالله	عضو مجلس إدارة الجمعية

الهيئة الاستشارية

أ.د. عبد الله يوسف الغنيم	أستاذ الجغرافيا الطبيعية بمركز البحوث والدراسات الكويتية
أ.د. نبيل سيد إمبابي	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة عين شمس
أ.د. فتحي عبد العزيز أبو راضي	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الاسكندرية
أ.د. فاروق كامل عز الدين	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الزقازيق
أ.د. سعيد محمد عبده	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية البنات جامعة عين شمس
أ.د. محمد عبدالرحمن الشرنوبي	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الفيوم
أ.د. السعيد إبراهيم البدوي	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الدراسات الأفريقية العليا جامعة القاهرة
أ.د. جودة فتحي التركماني	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة القاهرة
أ.د. كريم مصلح صالح	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة سوهاج
أ.د. محمد نور الدين السبعاوي	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنيا
أ.د. عزة أحمد عبد الله	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة بنها
أ.د. مسعد سلامة مندور	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنصورة
أ.د. إبراهيم محمد علي بدوي	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة دمياط
أ.د. إبراهيم علي عبدالهادي غانم	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة طنطا
أ.د. محمد فوزي عطا	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة بني سويف
أ.د. إيملي محمد حلمي حمادة	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنوفية
أ.م.د. علي الدوسري	أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا – جامعة الملك سعود – السعودية
Dr. Niki Evelpidou	**National & Kapodistrian University of Athens Faculty of Geology and Geoenvironment, Greece**

فهرس المحتويات

م	العنوان	ص
	المقدمة	١
١	تحديد منطقة الدراسة	٢
٢	مشكلة البحث	٢
٣	الدراسات السابقة	٣
٤	أهداف الدراسة	٥
٥	منهجية الدراسة	٥
٦	مصادر الدراسة	٧
	أولًا: التربة	٩
	١. نسيج التربة	٩
	٢. ملوحة التربة EC	١٢
	٣. حموضة التربة PH	٢٠
	٤. السعة التبادلية الكاتيونية CEC والصوديوم المتبادل ESP	٢٣
	٥. تيسر عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم NPK	٢٧
	٦. تركيز الكربون العضوي والمادة العضوية OC	٣٢
	ثانيًا: تقييم جودة مياه الري	٣٥
	الخاتمـــة (النتائج والتوصيات)	٣٩
	١. النتائج	٣٩
	٢. التوصيـــات	٤٠
	قائمة المصادر والمراجع	٤٢
	الملخص باللغة الإنجليزية	٤٤

فهرس الأشكال

م	العنوان	ص
١	موقع مركز ميت غمر وتقسيماته الإدارية عام ٢٠١٧	٣
٢	مواضـــع عينات التربة وأماكن الآبار الارتوازية المرصـــودة بمركز ميت غمر	٧

٣	توزيع مواقع عينات التربة ومثلث القوام بمركز ميت غمر وفقًا لنتائج تحليل عينات التربة ووفقًا لوزارة الزراعة الأمريكية	١١
٤	توزيع درجات ملوحة التربة EC وفقًا لمؤشر التوصيل الكهربي EC ديسيمينز لكل متر للمستخلص المائي للتربة تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	١٦
٥	توزيع درجات الحموضة في التربة PH تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٢٢
٦	توزيع السعة التبادلية الكاتيونية في التربة CEC (meq/100g soil) تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٢٥
٧	توزيع الصوديوم المتبادل في التربة (%) ESP تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٢٧
٨	توزيع الفوسفور الميسر في التربة (ملجم / كجم تربة) تبعًا لنتائج تحليل عينات التربة المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٢٩
٩	توزيع البوتاسيوم الميسر في التربة (ملجم/كجم تربة) تبعًا لنتائج تحليل عينات التربة المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٣٠
١٠	توزيع النتروجين الميسر في التربة (ملجم / كجم تربة) تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٣١
١١	توزيع حالة المادة العضوية في التربة (%) SOM تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٣٤
١٢	توزيع تركيز الكربون العضوي في التربة (%) OC تبعًا لنتائج تحليل عينات التربة المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٣٥
١٣	الخصائص الكيميائية لبعض عينات مياه الري بمركز ميت غمر المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٣٨

فهرس الجداول

م	العنوان	ص
١	نتائج التحليل الميكانيكي لبعض عينات التربة بمركز ميت غمر	١١
٢	قيم التوصيل الكهربي EC بعينات التربة بمركز ميت غمر	١٥
٣	توزيع درجات الملوحة وفقًا للدليل المرجعي لتقييم درجة التوصيل الكهربي ds–m للتربة المقاسة في المستخلص المائي	١٥
٤	درجات حموضة التربة PH بعينات التربة بمركز ميت غمر	٢٢

٥	قيم السعة التبادلية الكاتيونية CEC والصوديوم المتبادل ESP بعينات التربة	٢٤
٦	تركيز عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بعينات التربة بمركز ميت غمر	٢٨
٧	تركيز المادة العضوية والكربون العضوي بعينات التربة بمركز ميت غمر	٣٤
٨	الخصائص الكيميائية لبعض عينات مياه الري بمركز ميت غمر المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢	٣٨

فهرس اللوحات

م	العنوان	ص
١	سحب عينات التربة بمركز ميت غمر	١٦
٢	مظاهر تأثر المحاصيل وانخفاض الإنتاج نتيجة عدم كفاءة شبكتي الري والصرف	١٧
٣	انفراط التربة نتيجة سوء الصرف بالنواحي الجنوبية بمركز ميت غمر	١٧
٤	تملح وتقبب التربة بالنواحي الجنوبية بمركز ميت غمر	١٨
٥	انخفاض منسوب المياه بترعة القيطون عن فتحات الري جنوبي مركز ميت غمر	١٨
٦	انخفاض منسوب المياه بشبكة الترع (شح المياه) بمركز ميت غمر وانتشار النباتات المائية بها وتلوثها بمخلفات المنازل	١٩
٧	جفاف حقول الأرز بنواحي مركز ميت غمر نتيجة العجز المائي	١٩
٨	مصارف مغطاة مكتومة بنواحي متفرقة بمركز ميت غمر	٢٠
٩	بعض الآبار الارتوازية المرصودة أثناء الدراسة الميدانية بمركز ميت غمر عام ٢٠٢٣	٢٠

المقدمة:

إن تدهور الأراضي وندرة المياه من المشكلات المعاصرة التي تواجه العالم أجمع وبخاصةً مصر، إذ يعتمد الأمن الغذائي على حماية الأراضي والتربة والموارد المائية بهدف توفير الغذاء المناسب على المدى القريب والبعيد كمًا ونوعًا وبأسعار تتناسب مع دخل الأفراد، وفي ظل الزيادة السكانية المستمرة وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية الغذائية لسوف يعرض الأنظمة البيئية كالتربة والمياه إلى مخاطر متعددة مثل التدهور والندرة والاختفاء، الأمر الذي يفرض ضرورة اتباع طرق الإدارة المستدامة وحسن إدارة هذه المخاطر، والبحث عن حلول تقنية ومؤسسية بهدف الحفاظ على الموارد البيئية عامةً والتربة والمياه خاصةً، وتحقيقًا لأهداف التنمية الزراعية المستدامة والنهوض بالنظم الزراعية وتحقيق الأمن الغذائي عن طريق توفير ما تحتاجه الأجيال الحالية والوفاء باحتياجات الأجيال القادمة من خلال الحفاظ على التربة والمياه وترشيد الإستهلاك سواء المزارعين للأرض أو المستهلكين للغذاء (FAO,2021,P.4).

وتُعرف التنمية الزراعية المستدامة بأنها مجموع السياسات والإجراءات المتبعة لتغيير بنيان وهيكل القطاع الزراعي، مما يؤدي إلى أحسن استخدام ممكن للموارد الزراعية المتاحة، وتحقيق الارتفاع في الإنتاجية، والزيادة في الإنتاج الزراعي (بويهي، ٢٠١٣، ص ٢٠٢)، كما تشمل إدارة الأراضي إدارة التربة والمغذيات والمياه والمحاصيل وإدارة الغطاء النباتي، وكذلك استخدامات الأراضي الزراعية والخدمة الحقلية بكل صورها، وطبيعة التركيب المحصولي وتتابع المحاصيل والموارد المائية من ري وصرف وإدارة المخلفات الزراعية، وبالتالي تهدف إدارة الأراضي إلى الحفاظ على التربة واستدامة خصوبتها وزيادة الإنتاجية، وتحسين خواصها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية والهيدرولوجية ومنع تدهورها وحفاظًا على مواردها (FAO,2000, P.5).

كلمات مفتاحية: التقييم البيئي، التربة، المياه، الزراعة، التنمية المستدامة، نظم المعلومات الجغرافية، مركز ميت غمر.

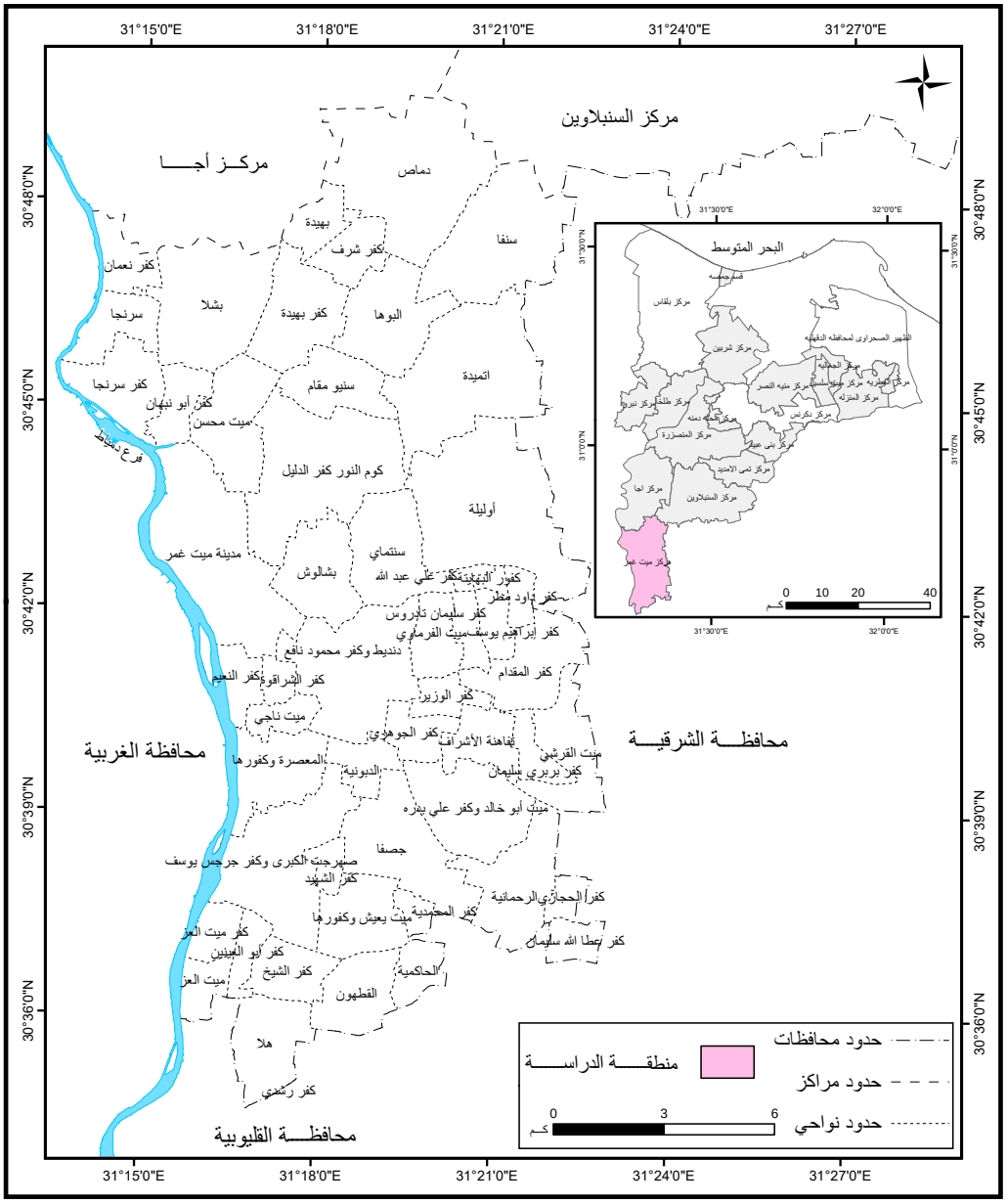
(المجلة الجغرافية العربية، المجلد (٥٤)، عدد خاص (١٨٦)، أكتوبر ٢٠٢٣، ص ص ١-٤٥)

١. تحديد منطقة الدراسة:

يعد مركز ميت غمر أحد مراكز محافظة الدقهلية السبعة عشر ويقع أقصى جنوبي المحافظة، كما هو مبين بالشكل (١)، وهو أحد المراكز التي تقع شرقى فرع دمياط، ويمتد فلكيًا بين دائرتي عرض ٣٥ ´ ٣٠ ° - ٤٩ ´ ٣٠ ° شمالًا وبين خطي طول ١٣ ´ ٣١ ° - ٢٤ ´ ٣١ ° شرقًا، ويحده من الشمال مركزا أجا والسنبلاوين (محافظة الدقهلية) ومن الجنوب مركز كفر شكر(محافظة القليوبية) ومن الشرق مركزا ديرب نجم والزقازيق (محافظة الشرقية) ومن الغرب مركز زفتى (محافظة الغربية)، ويتكون إداريًا من ١٥ وحدة محلية قروية بالإضافة إلى مدينة ميت غمر و٥٣ قرية رئيسية و٣٧ تابعًا لها، وتبلغ مساحته نحو ٢٤٧,٦ كم٢ بنسبة ٦,٧٪ من إجمالي مساحة المحافظة ويحتل بذلك المرتبة السادسة بين مراكز المحافظة من حيث المساحة، وبلغ عدد سكان المركز عام ٢٠١٧ نحو ٦٦٢,١٨٤ ألف نسمة بما يعادل ١٠٪ من إجمالي سكان المحافظة البالغ نحو ٦,٤٩٢,٣٨١ مليون نسمة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧).

٢. مشكلة البحث:

- تدهور الموارد البيئية كالتربة والمياه.
- انخفاض إنتاجية التربة الزراعية نتيجة الممارسات الزراعية غير المستدامة.
- وجود عجز مائي بالمنطقة، وبالتالي عدم توفير الإحتياجات الإروائية للمحاصيل.
- استهلاك المياه الجوفية بكثرة، نتيجة الإعتماد على الآبار الإرتوازية في عمليات الري.
- تدني كفاءة شبكتي الري والصرف، وتعدد مظاهر التلوث بهما.
- تأثر خصوبة التربة نتيجة ممارسة الزراعة الكثيفة بالمنطقة.



المصدر: من عمل الطالب استنادًا للوحات أطلس مصر الطبوغرافي ١:٥٠٠٠٠، واستخدام برنامج ArcGIS v 10.8.

شكـل (١) موقع مركز ميت غمر وتقسيماته الإدارية عام ٢٠١٧

٣. الدراسات السابقة:

- دراسة مجدي عبد الحميد السرسي (١٩٨٥) عن الري ومشكلات الزراعة في دلتا النيل، وتناولت بالدراسة شبكة الري والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها والمشكلات المرتبطة بها وملوحة التربة، وتناولت أيضًا مشروعات الري وآثارها على الزراعة والإستصلاح الزراعي.
- دراسة أحمد محمد سعيد (٢٠٠٣) عن تقييم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان، واهتمت الدراسة بتناول الموارد المائية المتاحة من حيث الكمية والتوزيع والخصائص

المكانية، وكذلك التربة من خلال الفئات الرئيسة لها وتصنيفها وقدرتها الإنتاجية والمشكلات المرتبطة بها، ودراسة الغطاء النباتي من حيث النمط والخصائص والموارد الطبيعية ومشكلاتها بالمنطقة.

- دراسة أحمد السيد الزاملي (٢٠٠٥) عن جوانب من التنمية المستدامة للموارد، وفيها تناول بالدراسة علاقة التنمية بالبيئة بأبعادها الثلاثة الإجتماعية والإقتصادية والبيئية، وأثر ذلك على البيئة بالدول النامية من خلال مواكبة ومسايرة الدول الصناعية وما نتج عنه من تلوث بالقرن العشرين
- دراسة حسين أمين الفتوى (٢٠٠٥) عن تخطيط النظم البيئية لتحقيق التنمية المستدامة، وتناول بها استخدام التقنيات لخدمة الموارد البيئية للوصول إلى التنمية المستدامة لكي تلائم النظم البيئية بالمنطقة.
- دراسة موسى فتحي موسى (٢٠٠٨) عن مشكلات الأراضي الزراعية في محافظة المنوفية، واهتمت بدراسة الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة في تحديد مساحة الأرض الزراعية، والمشكلات المرتبطة بالتركيب المحصولي ومشكلات الزراعة عامًة.
- دراسة محمود إبراهيم دسوقي (٢٠١٢) عن استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التقييم الجيوبيئي لدعم التنمية المستدامة بمنخفض الواحات البحرية، وفيها تناول خصائص البيئة الطبيعية والبشرية للمنخفض ورصد التغيرات البيئية والمشكلات الناتجة عنها الخاصة بالنظم البيئية من مناخ وتربة ومياه جوفية، ومن نتاج الدراسة "خريطة الحساسية البيئية للتصحر" والتي تعبر عن التقييم البيئي بالمنخفض، وخريطة أخرى بها مقترحات لمشروعات ذات تنمية مستدامة .
- دراسة عبد الرؤوف ابراهيم نصر (٢٠١٨) عن مشكلات الأرض الزاعية في منطقة طرابلس – ليبيا، إهتمت بدراسة الخصائص الطبيعية والبشرية، وتحديد المشكلات المهمة بالمنطقة وخاصة التصحر وأثرها المباشر على تناقص المساحات الزراعية.
- دراسة أسماء نعمت الله الشرباصي (٢٠١٩)، عن إدارة الأرض الزراعية وعلاقتها بالجدارة الإنتاجية للتربة في مراكز محافظة الدقهلية غرب دمياط "دراسة في الجغرافيا الإقتصادية باستخدام الجيومعلوماتية"، وفيها تناولت ظروف البيئة الطبيعية كمدخلات للإنتاج الزراعي ونظم الحيازة الزراعية، والإدارة المائية للأراضي الزراعية من خلال شبكتي الري والصرف،

والخدمة الحقلية وتغذية الأرض، واهتمت أيضًا بتطور الاستخدام الحقلي وتطور التركيب المحصولي وتصنيفة، وتقييم التربة الزراعية بالمنطقة وتقدير الجدارة الإنتاجية للتربة والحساسية البيئية للتصحر.

٤. أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف أهمها:

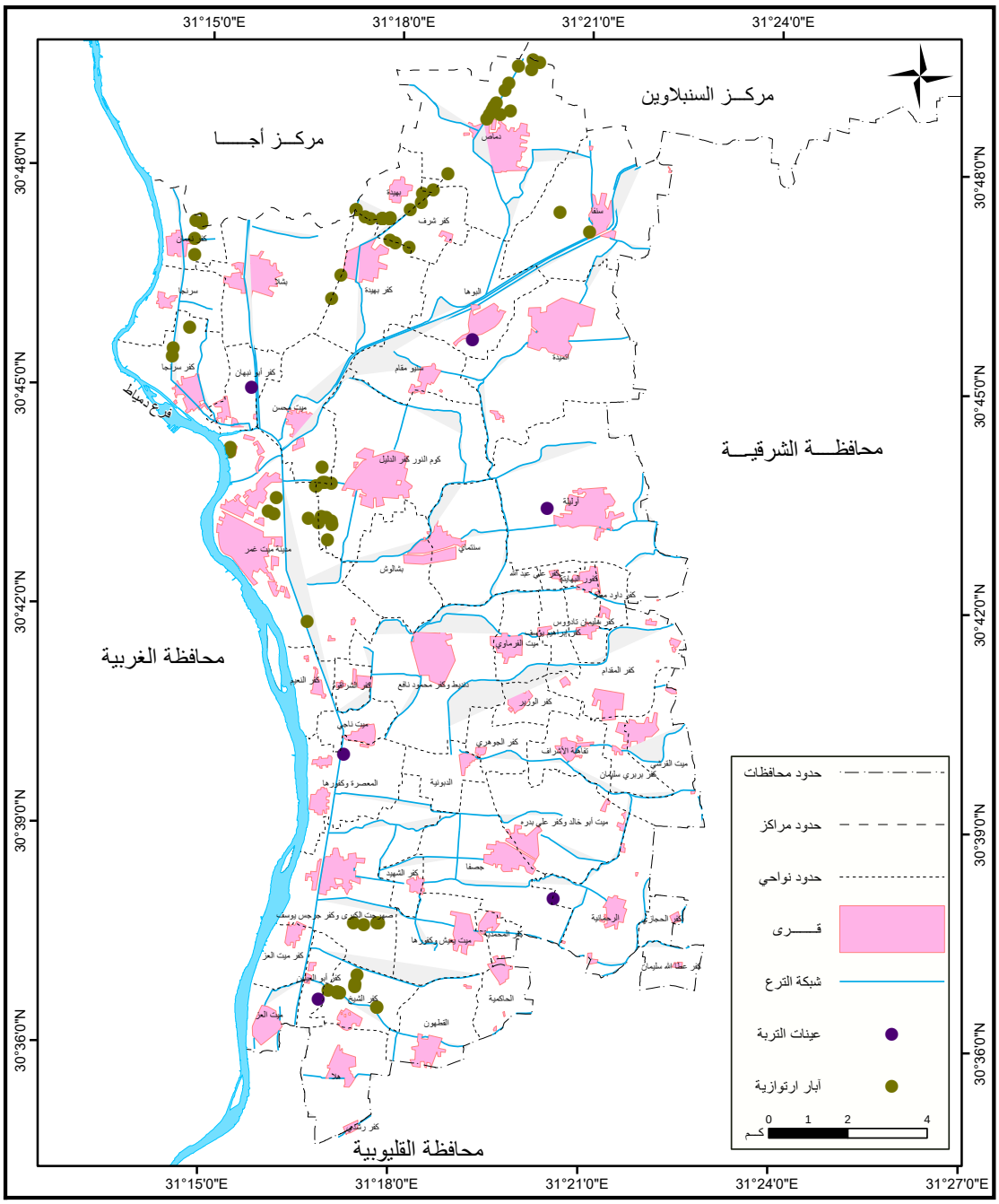
- دراسة خصائص التربة والمياه كإحدى إمكانات التنمية الزراعية المستدامة.
- تقدير وتصنيف التربة حسب التكوين وحجم الحبيبات وفقًا لمثلث القوام التابع لوزارة الزراعة الأمريكية (USDA).
- تقييم المؤشرات الكيميائية للتربة والمياه ومدى ملائمتهما لنمو المحاصيل الزراعية وآثارهما على الجدارة الإنتاجية للتربة.
- دراسة علاقة التربة بشبكتي الري والصرف والآثار المتبادلة.
- رصد المشكلات المرتبطة بالموارد البيئية كالتربة والمياه.
- وضع حلول مقترحة بهدف الحفاظ على خصوبة التربة والمياه وزيادة الإنتاج الزراعي.
- دراسة التطور الأفقي والرأسي لعناصر التربة الكيميائية، وربطها بالممارسات الزراعية المختلفة والإدارة الزراعية من خلال الدراسة الميدانية.
- توظيف نظم المعلومات الجغرافية GIS في عمل قاعدة بيانات مكونة من خرائط متعددة تعبر عن الإمتداد الأفقي والرأسي لمكونات التربة.

٥. منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة بشكل أساسي على المنهج الوصفي Descriptive Method حيث يهتم برصد الحقائق المتعلقة بالظاهرة رصدًا واقعيًا دقيقًا، وذلك من خلال جمع المعلومات وتحليلها وتفسيرها وإصدار تعميمات بشأنها، وتتضح أهمية هذا المنهج في أن الوصف يعد ركنًا أساسيًا من أركان البحث العلمي من أجل الوصول إلى نتائج علمية دقيقة يعتمد عليها، وتعد الدراسات المسحية Survey studies ودراسات العلاقات المتبادلة من مجالات استخدام المنهج الوصفي وأساليبه.

أما المداخل الفكرية فقد استخدمت الدراسة المدخل الإقليمي Regional Approach الذي يعتمد على معالجة الظاهرة أو مشكلة موضوع البحث من خلال ارتباطها بالظروف السائدة في منطقة أو إقليم معين، كما استخدمت الدراسة المدخل البنياني-الوظيفي Structural-Functional Approach إذ تعتمد فكرته على معالجة الظاهرة موضوع البحث باعتبارها بنيانًا أو نسقًا متكاملًا، ويرتبط وجوده بالوظائف التي يؤديها، وأن أداء هذه الوظائف يتوقف على مدى اتفاق وتفاعل وتكامل عناصره.

وبالنسبة لأدوات وأساليب الدراسة فقد استخدمت الدراسة أدوات نظم الحاسب الألي الذي تهدف إلى جمع البيانات الوصفية والكمية، والتي يمكن إدخالها إلى الحاسب الآلي في هيئة قابلة للتخزين والمعالجة بغرض إعادة إنتاجها أو إخراجها بمواصفات تتفق مع حاجة المستخدم، والتي يمكن حصرها في الخرائط والصور الجوية والصور أو المرئيات الفضائية، وقد زادت أهمية هذه الأدوات كمصدر للبيانات بعد دمج هذه البيانات والبرامج Software في نظم متكاملة لجمع وتخزين ومعالجة وعرض البيانات المتعلقة بمواضع محددة على سطح الأرض والتي تعرف باسم نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems (GIS)، وقد تم الاعتماد على الإسلوب الإحصائي في الدراسة بهدف معالجة البيانات وتحليلها بغرض إعطاء صورة وصفية دقيقة لها كمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت (توفيق، ٢٠٠٧، ص ص٤٠،٩٥)، وتعددت البرامج التي استخدمتها الدراسة لأهداف مختلفة منها ما تم استخدامه في رقمنة ومعالجة البيانات وإخراجها كبرنامج Microsoft Excel 365، ومنها ما استخدم في تطبيق الأسلوب الكارتوجرافي وعرض البيانات وانتاج الخرائط المختلفة كحزمة برامج ArcGIS 10.8، وقد شملت الدراسة بيانات نقطية والتي استخدمت لاستيفاء بيانات السطح كنتائج تحليلات التربة وتم اتباع الطريقة الإحصائية Inverse distance weighted (IDW) في تقدير قيم السطح لنتائج عينات التربة، ويوضح الشكل (٢) أماكن النقاط التي أخذت منها عينات التربة لتحليلها كيميائيًا، كما استخدمت الدراسة أيضًا Soil Texture Calculator NRCS Soils-USDA في حساب قوام التربة وفقًا لمثلث التعادل بناءً على تحليلات التربة الفيزيائية، وهي بمثابة أداة تابعة لوزارة الزراعة الأمريكية (USDA)، شكل (٤).



المصدر: من عمل الطالب استنادًا للوحات أطلس مصر الطبوغرافي ١:٥٠٠٠٠ وإعتمادًا على نتائج العمل الميداني خلال الفترة من ٢٠٢٢/٥/٢٤ إلى ٢٠٢٣/٧/١٤.

شكل (٢) مواضع عينات التربة وأماكن الآبار الارتوازية المرصودة بمركز ميت غمر

٦. مصادر الدراسة:

تنوعت مصادر الدراسة وتعددت ما بين الدراسة الميدانية ومصادر إحصائية والخرائط والصور الجوية ومن أهمها الآتي:

- وزارة الزراعة كمصدر للتعداد الزراعي لمحافظة الدقهلية لعام ٢٠١٠.

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء كمصدر للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت لعام ٢٠١٧.
- لوحات أطلس مصر الطبوغرافي مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠ وتتمثل في لوحات: (لوحة ميت غمر NH36-I6b، لوحة السنبلاوين NH36-I6d، لوحة شرق طنطا NH36-I6c، لوحة شبين الكوم NH36-I6a، لوحة الزقازيق NH36-J1a).
- العمل الميداني والذي يعد أهم مراحل الدراسة كمصدر مهم في تغطية العديد من جوانب الدراسة حيث تنوعت أساليبه ما بين الزيارات الميدانية المتكررة والملاحظة الميدانية، والتي شملت التصوير الفوتوغرافي والمقابلات الشخصية والإستبيان، والمعاينة الحقلية للتربة والمياه بغرض إجراء التحليلات المعملية لها والتعرف على خصائصهم الكيميائية بتتابع عدة مراحل كالآتي:
  - ✓ تم سحب ١٨ عينة تربة لاجراء التحليلات المعملية لها.
  - ✓ تم تحديد مناطق سحب العينات وفقًا لطريقة الشبكات، حيث تم تقسم المركز إلى مجموعة من المربعات وتحديد نقطة المركز كل مربع، وذلك لتشابه بيئة المركز في تكويناتها حيث تتبع جميعها التكوينات الطينية السوداء، على أن يمثل مركز كل الوحدات الموقع الأمثل لسحب العينة، مع مراعاة إمكانية تغيره بالميدان وفقًا لسهولة الوصول إلية ومدى رضا الحائزين وقبولهم كما يوضح الشكل (٢).
  - ✓ تم أخذ أربع عينات لمياه الري وتحليلها معمليًا ومعرفة الخصائص الكيميائية لها، مع مراعاة أخذ العينات من ترع مختلفة حسب الاستخدام لكشف التباينات بها ومعرفة مدى جودتها وملائمتها لعمليات الري.

وجاء البحث في سبعة مواضيع سبقتهم مقدمة وأعقبتهم خاتمة كما يلي:

أولًا: التربة:

١. نسيج التربة.

٢. ملوحة التربة EC.

٣. حموضة التربة PH.

٤. السعة التبادلية الكاتيونية CEC والصوديوم المتبادل ESP.

٥. تيسر عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم NPK.

٦. تركيز المادة العضوية SOM والكربون العضوي OC.

ثانيًا: تقييم جودة مياه الري.

وفيما يلي دراسة تفصيلية لجميع موضوعات البحث.

أولًا: التربة:

تعد التربة من الموارد البيئية المهمة والمؤثرة في ممارسة الزراعة، باعتبارها الطبقة السطحية المفككة من القشرة الأرضية، والوسط الذي ينمو فيه النبات ويستمد منها على العناصر الغذائية الرئيسية اللازمة لنموه، وتختلف خواص التربة من خواص فيزيائية وآخرى كيميائية، ومن أهم هذه الخصائص ما يلي:

١. نسيج التربة:

يقصد بنسيج التربة التوزيع المكاني لحبيبات التربة ومعرفة حجم الحبيبات، ويتم تقديرها بالتحليل الميكانيكي للتربة من خلال ثلاث عناصر أساسية وهما السلت Silt والطين Clay والرمل Sand، ويختلف النسيج حسب نسب هذه العناصر، فالتربة ناعمة النسيج تحتوي على نسبة عالية من الطين – تربة طينية – وخشنة النسيج تحتوي على نسبة عالية من الرمل – تربة رملية، تتكون من نسب متقاربة من السلت والطين والرمل، ويؤثرالنسيج في خصائص التربة المهمة مثل البناء واللون والنفاذية والقدرة على الاحتفاظ بالرطوبة وسرعة الترسيب ونوع النباتات المناسب زراعتها ومقاومة الحرث والصرف، وبالتالي يؤثر على النشاط الزراعي ونمو المحاصيل وكمية الانتاج (الدناصوري، ٢٠٠١، ص ص ٥١ و٥٢).

وتؤثر التربة على المجموع الجذري للمحاصيل حسب قوة تماسكها، وتحديد القدرة الإنتاجية حسب مدى ملائمتها لنوع النباتات المنزرعة، وتشكل نظامًا بيئيًا مهمًا يحوي العناصر الغذائية الأساسية اللازمة لنمو المحاصيل، والكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا والفطريات وديدان الأرض التي تؤثرعلى بنية التربة، وتتميز التربة الطينية بالخصوبة العالية ذات القوام الثقيل متماسك الحبيبات ضعيف المسامية وقدرتها العالية على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وإمداد المحاصيل بهذه العناصر، كما يميل لونها إلى الأسود أو الرمادي الغامق،

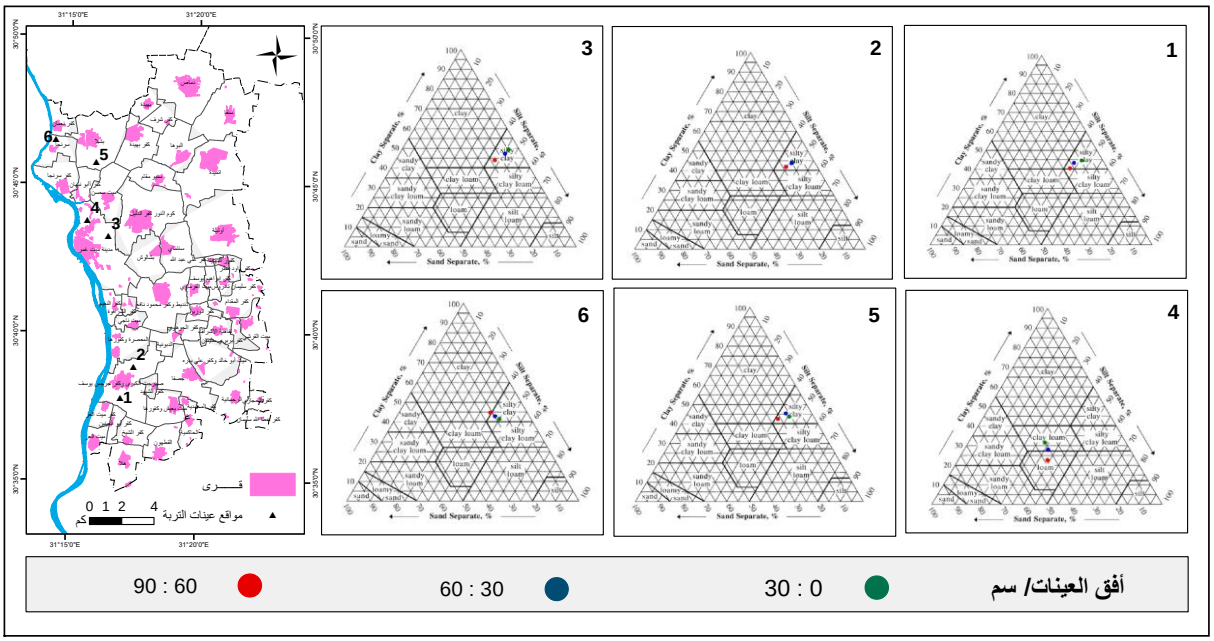
وتحتاج إلى الكثير من عمليات الخدمة الزراعية من حرث وتزحيف وغيرها لكي تسمح بدخول الهواء والماء إلى جذور النباتات، وتكون ملائمة لنمو بعض المحاصيل مثل الذرة والقصب والقمح والأرز، أما التربة الرملية فتتميز باللون الأصفر وقلة تماسكها والقوام الخفيف والنفاذية حيث تسمح بحركة الهواء والماء حول جذور النباتات، وتتدنى قدرتها على إمداد النبات بالعناصر الغذائية نتيجة لتواجد معدن الكوارتز السائد في الرمل والسلت المقاوم لعمليات التجوية المختلفة، ويجود فيها زراعة بعض المحاصيل مثل السمسم والترمس (الزوكة، ٢٠٠٠، ص ص ١٤ و١٧)، ويعرض الجدول (١) والشكل (٣) نتائج التحليل الميكانيكي لعينات التربة بمركز ميت غمر، ومن خلالهما يتضح أن:

- التربة الطينية السلتية هي التربة السائدة في المركز والتي يزيد فيها نسبة الطين على ٤٠٪ من حبيبات الطين الفردية Clay بمتوسط ٤٠,٧٠٪ لعدد العينات، وتتميز بأنها تربة خصبة غنية بالمواد العضوية والعناصر الغذائية الأساسية اللازمة لنمو المحاصيل، وعالية القدرة على تماسك الحبيبات والإحتفاظ بالماء، كما أنها صعبة الحرث بطيئة الابتلال.
- تشكل العينة (٤) نمطًا مختلفًا من التربة حيث تسود التربة اللومية الطينية في الأفقين السطحي والمتوسط بنسب (٣٦,٥٧٪) و(٣٤,١٩٪) و(٢٩,٢٤٪) للرمل والسلت والطين على الترتيب، وفي الأفق العميق العميق (٠ : ٩٠ سم) تزداد نسب الرمل بفارق (٢,٠٤٪) عن السلت و(١٠,٧٦٪) عن الطين مما جعلها تربة لومية، وقد يفسر ذلك نتيجة قرب هذه العينة من مناطق العمران بناحية دقادوس وتأثرها بمواد البناء، ورغم ذلك فهي أراضي جيدة التهوية وسهلة الحرث والصرف.
- يزداد تركيز الطين والسلت بالطبقات السطحية للتربة، ويقل بالاتجاه الرأسي بزيادة العمق، مما يسمح بنمو جذور النباتات وزيادة المجموع الجذري لتنوع المواد الغذائية بالدبال، عدا عينة (٤) التي يزيد فيها تركيز الرمل والسلت بزيادة العمق عكس الطين.
- تتنوع تكوينات التربة في الطبقة تحت السطحية أفق (٦٠ : ٩٠ سم) ما بين (تربة طينية سلتية لومية، تربة طينية سلتية، تربة لومية وأخرى طينية)، وتتشابه التكوينات في الآفاق (٠ : ٣٠ سم) و(٣٠ : ٦٠ سم)، وأظهرت نتائج التحليل الميكانيكي بأن التربة ملائمة للإنتاج الزراعي ولاسيما إذا استخدمت طرق الزراعة الحديثة والإدارة المستدامة.

جدول (١) نتائج التحليل الميكانيكي لبعض عينات التربة بمركز ميت غمر

رقم العينة	الناحية	عمق الأفق (سم)	رمل خشن %	رمل ناعم %	رمل %	سلت (غرين) %	طين %	القوام
١	صهرجت الكبرى	٠-٣٠	٢,٤٢	٨,١٧	١٠,٥٩	٤٥,٣٣	٤٤,٠٨	Silty_clay
		٣٠-٦٠	٢,٠٦	١٢,٦٣	١٤,٦٩	٤٢,٤٦	٤٢,٨٥	Silty_clay
		٦٠-٩٠	٢,٠٨	١٥,٨٨	١٧,٩٦	٤٢,٠٩	٣٩,٩٤	Silty_clay_loam
	المتوسط	-	-	-	١٤,٤١	٤٣,٢٩	٤٢,٢٩	-
٢	صهرجت الكبرى	٠-٣٠	٢,٧٦	٧,٩١	١٠,٦٧	٤٥,٦١	٤٣,٧٢	Silty_clay
		٣٠-٦٠	٢,٤٣	٨,٨٣	١١,٢٦	٤٥,٥٢	٤٣,٣١	Silty_clay
		٦٠-٩٠	٢,٣٩	١٢,٢٩	١٤,٦٨	٤٣,٩٢	٤١,٣٩	Silty_clay
	المتوسط	-	-	-	١٢,٢	٤٥,٠٢	٤٢,٨١	-
٣	دقادوس	٠-٣٠	٢,٧٩	٢,٧٩	٥,٧	٤٥,٤٧	٤٨,٨٣	Silty_clay
		٣٠-٦٠	٥,٦	٥,٦	٨,٣١	٤٤,٩٤	٤٦,٧٤	Silty_clay
		٦٠-٩٠	١١,٣	١١,٣	١٤,٣٦	٤٢,١٨	٤٣,٤٦	Silty_clay
	المتوسط	-	-	-	٩,٤٦	٤٤,٢	٤٦,٣٤	-
٤	دقادوس	٠-٣٠	٣٥,٧٣	٣٥,٧٣	٣٦,٣٤	٣٢,٦٢	٣١,٠٤	Clay_loam
		٣٠-٦٠	٣٦,٤٢	٣٦,٤٢	٣٦,٨	٣٥,٧٦	٢٧,٤٤	Clay_loam
		٦٠-٩٠	٣٩,٠١	٣٩,٠١	٣٩,٦٧	٣٨,٢٩	٢٢,٠٤	Loam
	المتوسط	-	-	-	٣٧,٦	٣٥,٥٦	٢٦,٨٤	-
٥	بشلا	٠-٣٠	٩,٧٥	٩,٧٥	١١,٩	٤٤,٨٨	٤٣,٢١	Silty_clay
		٣٠-٦٠	١٠,٥٦	١٠,٥٦	١٢,٤٤	٤٢,٦	٤٤,٩٦	Silty_clay
		٦٠-٩٠	١٦,١٣	١٦,١٣	١٧,٤	٤٠,٥٢	٤٢,٠٧	Silty_clay
	المتوسط	-	-	-	١٣,٩١	٤٢,٦٧	٤٣,٤١	-
٦	سرنجا	٠-٣٠	١٢,٥٣	١٢,٥٣	١٤,٦٩	٤٤,٢٥	٤١,٠٦	Silty_clay
		٣٠-٦٠	١٣,٧	١٣,٧	١٥,٨٥	٤١,٧	٤٢,٤٥	Silty_clay
		٦٠-٩٠	١٤,٩٥	١٤,٩٥	١٧,٠٦	٣٨,٧٦	٤٤,١٨	Clay
	المتوسط	-	-	-	١٥,٨٧	٤١,٥٧	٤٢,٥٦	-

المصدر: (Elnaggar, 1998, P. 39:43).



المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج ARCMAP v 10.8 و USDA – NRCS Soils | Soil Texture Calculator

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_054167 .

شكل (٣) توزيع مواقع عينات التربة ومثلث القوام بمركز ميت غمر وفقًا لنتائج تحليل عينات التربة ووفقًا لوزارة الزراعة الأمريكية

٢. ملوحة التربة EC:

تعد ملوحة التربة من الخصائص الكيمائية المتغيرة باستمرار نتيجة الري المفرط وسوء الصرف وارتفاع درجة الحرارة والتبخر صيفًا، ولارتفاع الملوحة تأثيراتها السلبية علي خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وإنتاجية المحاصيل والزراعة، ومدى تيسر العناصر الغذائية الرئيسة N,P,K في التربة اللازمة لنمو المحاصيل، أي كلما زادت درجة الملوحة قل تيسر هذه العناصر والعكس صحيح، وانخفاض قابلية بعض العناصر للذوبان في التربة مثل المنجنيز والزنك والنحاس، وتزيد من تركيزات العناصر النادرة السامة مثل البورون والكلور (الموسوي ورحيم، ٢٠٠٩، ص ٢٤٦).

ولملوحة التربة طرق متعددة في القياس والتقدير ومن أهمها وأيسرها وأكثرها استخدامًا في معامل التربة طريقة التوصيل الكهربائي EC، حيث تعتمد على أن التيار الساري في المحلول الملحي يزيد بزيادة ملوحة المحلول تحت ظروف قياسية (الخطيب، ٢٠٠٦، ص ٥١٥)، وقد تم الاعتماد هنا على نتائج التحليل المعملي لعدد ثماني عشرة عينة من التربة الزراعية داخل مركز ميت غمر في المواضع الستة المبينة بملحق الدراسة الميدانية يوم ٢٠٢٢/٥/٢٤، وتم قياس التوصيل الكهربي للمستخلص المائي للتربة والتوصل إلى تقدير قيم الملوحة والمعروضة في الجدول (٢)، وبتحليل الجداول (٢) و(٣) والشكل (٤) نستنتج الآتي:

- تنحصر قيم التوصيل الكهربي للعينات ما بين ٠,٢٨ إلى ١,٦٤ ديسيمينز لكل متر في الآفاق الثلاثة، وبناءً على الجدول (٢) تقع أراضي المركز ضمن فئات الأراضي الغير ملحية إلى أراضي ذات ملوحة قوية، وبمتوسط ٠,٥٩ ديسيمينز لكل متر للأفق السطحي (٠ : ٣٠ سم) و٠,٨٩ ديسيمينز لكل متر للأفق تحت السطحي (٣٠ : ٦٠ سم) و٠,٩٩ ديسيمينز لكل متر للأفق تحت السطحي (٦٠ : ٩٠ سم)، وبذلك تزداد قيم التوصيل الكهربي بزيادة العمق والابتعاد عن سطح التربة.
- أراضي غير ملحية : وفيها تقل درجة التوصيل الكهربائي عن ٠,٤ ديسيمينز لكل متر والمتمثلة في الأفق السطحي (. : ٣٠ سم) بالنواحي القريبة من فرع دمياط غربي المركز مثل (المعصرة وكفورها، ميت ناجي، كفر محمود نافع، كفر النعيم، ميت محسن، كفر أبو نبهان، كفر سرنجا).

- أراضي ذات ملوحة متوسطة: وفيها تتراوح قيم التوصيل الكهربي ما بين ٠,٤ إلى ١,٢٠ ديسيمينز لكل متر لتشغل كل أراضي الأفق السطحي عدا النواحي الغير ملحية غربي المركز السابق ذكرها، وكذلك الآفاق تحت السطحية عدا نواحي جنوبي شرقي المركز في الأفق العميق والتي يزيد فيها نسبة التوصيل الكهربي عن ١,٢٠ ديسيمينز لكل متر.
- أراضي ملحية: وتقتصر هذه الفئة على نواحي جنوبي شرقي المركز والمتمثلة في نواحي (كفر حجازي، الرحمانية، كفر عطا، ميت أبو خالد) في الأفق تحت السطحي (٦٠ : ٩٠ سم) فقط، وفيها تزيد قيم التوصيل الكهربي عن ١,٢١ ديسيمينز لكل متر وصولًا إلى ١,٦٤ ديسيمينز لكل متر لتصبح أراضي ذات ملوحة قوية وبمتوسط ١,٤ ديسيمينز لكل متر.
- تزداد الملوحة عامًة في النواحي الجنوبية بالمركز في الآفاق الثلاثة عن باقي نواحيه، والسبب في ذلك هو سوء الصرف والعجز المائي الذي تعاني منه هذه المناطق خاصةً وغالبية نواحي المركز عامًة كما ثبت بالدراسة الميدانية، وبسؤال الحائزين عن ضعف كفاءة شبكتي الري والصرف تبين عدم تطهير شبكة الصرف منذ أكثر من خمسة عشر عامًا مما أدى إلى سدها واحتفاظها بالماء لوحة (٨)، الأمر الذي يؤدي إلى تملح التربة وانفراط الطبقة السطحية وتقببها كما تعرض اللوحات (٣) و(٤)، واحتراق الأوراق وموت وتقزم المحاصيل وانخفاض حجم الإنتاج كمًا ونوعًا كما توضح اللوحة (٢)، وعدم التطهير المستمر وتفاوته لشبكة الترع وبخاصةً الترع الفرعية والمساقي رغم استمرار إلقاء مخلفات المنازل وانتشار النباتات المائية بها وخاصةً ورد النيل كما توثق اللوحة (٦)، وعدم توافق أيام العمالة مع فترات الري، وانخفاض منسوب المياه بالترع طوال العام كما هو الحال بترعة (القيطون) والمسئولة عن ري كافة النواحي الجنوبية بالمركز كما تعرض اللوحة (٥) حيث يقل منسوب المياه بها عن منسوب فتحات الري، وكذلك عدم التطهير للمغذيات والتي تربط بين المصدر الرئيسي لمياه الري – فرع دمياط – وبين شبكة الترع لوحة (٦) وخاصةً مغذي ترعة (زغلولة) المسئولة عن ري كافة الأراضي الواقعة شمالي غربي المركز، كل ذلك أدى إلى ضعف كفاءة شبكة الري وعدم وصول المياه إلى الأراضي وخاصةً البعيدة منها عن شبكة الترع، مما انعكس سلبًا على غسيل التربة واستمرار تراكم الأملاح نتيجة شح المياه وجفاف حقول الأرز لوحة (٧).

وانتشار الآبار الارتوازية بالمركز لهو خير دليل على وجود عجز مائي به، حيث تم رصد أكثر من (٧٠) بئر ارتوازي خلال الدراسة الميدانية، ولوحظ تركزها على ضفاف الترع الفرعية والمساقي وعلى رأس الحيازات كما توثق اللوحة (٩) والشكل (٢)، ويتراوح عمق هذه الآبار من ٧٠ متر إلى ١٢٥ متر كما جاء على لسان الحائزين وبمتوسط تكلفة للبئر الواحد ٢٩ ألف جنيه، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تكلفة الإنتاج البزراعي وعزوف المزارعون عن ممارسة الزراعة لتحملهم أعباء إضافية، علمًا بوجود نحو (١٢٣٣) بئر ارتوازي بالمركز عام ٢٠١٠ موزعين على (٣١٢٣) فدان من الحيازات، ويعتمد عليهما (١٦٤٠) فدان من الحيازات حسب المصدر الرئيسي لمياه الري (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ٢٠١٠، ص ص ٧٣،٧٢)، الأمر الذي قد يؤدي إلى انخفاض سمك طبقة المياه الجوفية بالدلتا المصرية واستمرار توغل المياه البحرية جنوبًا نتيجة الضغط المستمر والاستخدام الدائم للمياه الجوفية في ري الأراضي الزراعية، ونتيجة لتدني كفاءة شبكتي الري والصرف فقد يؤثر ذلك على خصائص التربة الكيميائية وتشتتها بنواحي المركز.

- تأخذ محاور الزيادة في قيم التوصيل الكهربي نفس الاتجاه في الأفقين تحت السطحي (٣٠ : ٦٠ سم) و(٦٠ : ٩٠ سم) وذلك بالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز وبالابتعاد عن فرع دمياط لتشغل هذه النواحي أقصى قيم التوصيل الكهربي عن باقي النواحي، وتختلف في الأفق السطحي لتزداد بالاتجاه نحو جنوبي غربي المركز.
- تعالج ملوحة التربة بالخدمة الجيدة للأراضي الزراعية من خلال الاهتمام بجودة الصرف والتسميد خاصة التسميد العضوي، وإضافة الجبس الزراعي واتباع الطرق الحديثة في الري والإدارة وزراعة محاصيل مثل البرسيم والشعير، والغسيل المستمر للتربة.

جدول (٢) قيم التوصيل الكهربي EC بعينات التربة بمركز ميت غمر

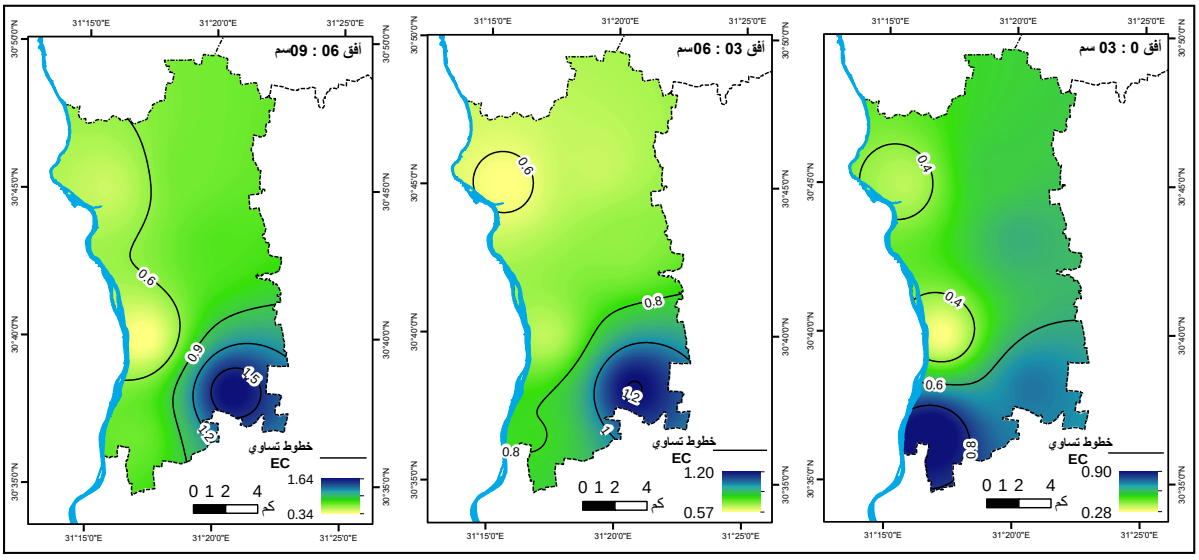
رقم العينة	عمق الأفق (سم)	EC	ناحية
١	٠٠:٣٠	٠,٣٦	كفر أبو نبهان
٢	٣٠ : ٦٠	٠,٥٨	
٣	٦٠ : ٩٠	٠,٤٨	
٤	٠٠:٣٠	٠,٢٩	المعصرة
٥	٣٠ : ٦٠	٠,٦٥	
٦	٦٠ : ٩٠	٠,٣٥	
٧	٠٠:٣٠	٠,٩١	كفر أبو العينين
٨	٣٠ : ٦٠	٠,٨	
٩	٦٠ : ٩٠	٠,٦٨	
١٠	٠٠:٣٠	٠,٧١	الرحمانية
١١	٣٠ : ٦٠	١,٢١	
١٢	٦٠ : ٩٠	١,٦٤	
١٣	٠٠:٣٠	٠,٦	أوليلة
١٤	٣٠ : ٦٠	٠,٧	
١٥	٦٠ : ٩٠	٠,٧٤	
١٦	٠٠:٣٠	٠,٥٣	البوها
١٧	٣٠ : ٦٠	٠,٦٤	
١٨	٦٠ : ٩٠	٠,٦٧	

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءً على عينات قام الطالب بسحبها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٤م.

جدول (٣) توزيع درجات الملوحة وفقًا للدليل المرجعي لتقييم درجة التوصيل الكهربي ds–m للتربة المقاسة في المستخلص المائي

درجة التوصيل الكهربي	تقييم الملوحة	
EC (ds_m)		
<0.4	غير ملحية	Non_saline
٠,٤ : ٠,٨٠	ملوحة خفيفة جدًا	Very slightly saline
٠,٨١ : ١,٢٠	ملوحة متوسطة	Moderately saline
١,٢١ : ١,٦٠	ملحية	Saline
١,٦١ : ٣,٢٠	ملوحة قوية	Strongly saline
>3.2	ملوحة قوية جدًا	Very strongly saline

المصدر: (Council on Soil Testing and Plant Analysis (Athens,Ga), 2000,P.60).



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٢) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

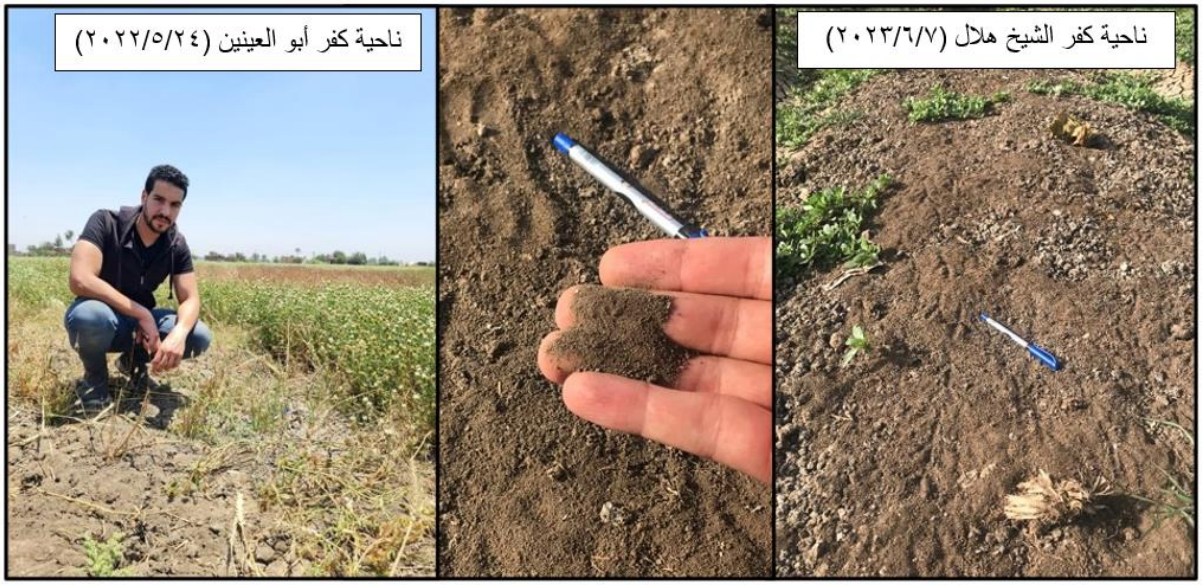
شكل (٤) توزيع درجات ملوحة التربة EC وفقًا لمؤشر التوصيل الكهربي EC ديسيمينز لكل متر للمستخلص المائي للتربة تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

المصدر: من واقع العمل الميداني بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٤ بنواحي متفرقة.

لوحة (١) سحب عينات التربة بمركز ميت غمر

المصدر: من واقع العمل الميداني بنواحي جنوبي غربي المركز.

لوحة (٢) مظاهر تأثر المحاصيل وانخفاض الإنتاج نتيجة عدم كفاءة شبكتي الري والصرف



المصدر: من واقع العمل الميداني.

لوحة (٣) انفراط التربة نتيجة سوء الصرف بالنواحي الجنوبية بمركز ميت غمر

المصدر: من واقع العمل الميداني بتاريخ (٢٠٢٣/٦/٧).

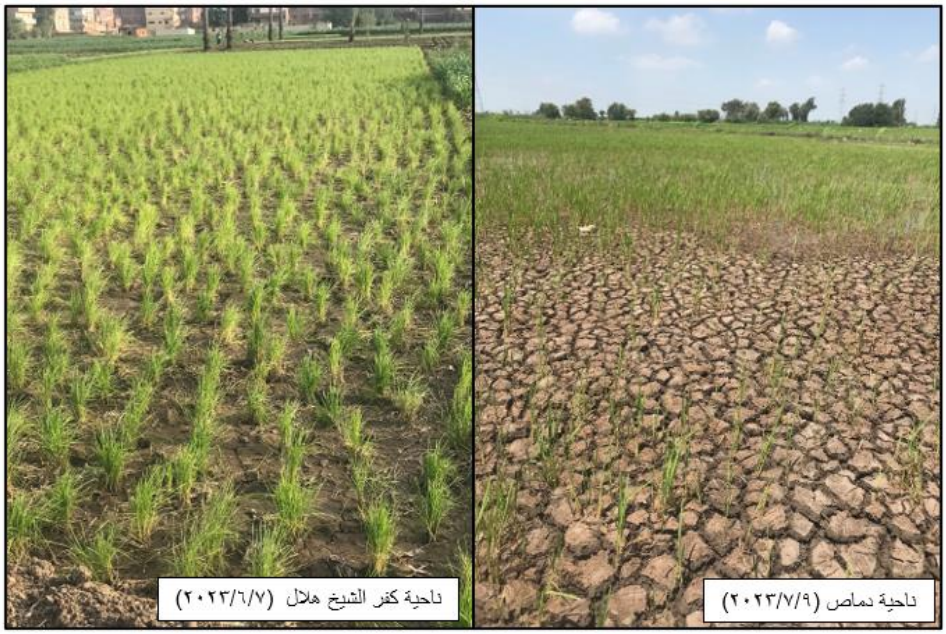
لوحة (٤) تملح وتقبب التربة بالنواحي الجنوبية بمركز ميت غمر

المصدر: من واقع العمل الميداني بناحية كفر الشيخ هلال بتاريخ ٢٠٢٣/٦/٧.

لوحة (٥) انخفاض منسوب المياه بترعة القيطون عن فتحات الري جنوبي مركز ميت غمر

المصدر: من واقع العمل الميداني خلال الفترة من ١/٢٦ إلى ٢٠٢٣/٧/١٤.

لوحة (٦) انخفاض منسوب المياه بشبكة الترع (شح المياه) بمركز ميت غمر وانتشار النباتات المائية بها وتلوثها بمخلفات المنازل



المصدر: من واقع العمل الميداني.

لوحة (٧) جفاف حقول الأرز بنواحي مركز ميت غمر نتيجة العجز المائي

المصدر: من واقع العمل الميداني.

لوحة (٨) مصارف مغطاة مكتومة بنواحي متفرقة بمركز ميت غمر

المصدر: من واقع العمل الميداني.

لوحة (٩) بعض الآبار الارتوازية المرصودة أثناء الدراسة الميدانية بمركز ميت غمر عام ٢٠٢٣

٣. حموضة التربة PH:

تنقسم الأتربة إلى مستويات مختلفة من الحامضية والقلوية والمتعادلة تبعًا لقيم PH التربة، وهو اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين النشطة في المحلول، وتزداد قيمته نتيجة الإضافات المستمرة للهيدروجين والتي تتراوح ما بين (١) إلى (١٤)، وتُعد الأتربة أتربة حامضية إذا ما قلت قيم الـ PH عن (٧) وأتربة قاعدية إذا ما زاد عن (٧) ويعبر الرقم (٧)

عن الأتربة المتعادلة، وتنتشر الأتربة الحامضية في المناطق الإستوائية والباردة بينما تتنتشر القاعدية في المناطق الجافة وشبه الجافة (الخطيب، ٢٠٠٦، ص ٧٨).

وتؤثر الحامضية على كيميائية التربة من خلال تحكمها في درجة ذوبان المعادن إذ تكون أقل ما يجب في الأتربة الحامضية إلى أن تصل إلى درجة السمية عندما يزداد بها تركيز بعض العناصر مثل الألمونيوم والمنجنيز، وتكون درجة ذوبان المعادن أكثر مما يجب في الأتربة القاعدية التي يسود بها الصوديوم الذائب والمتبادل، كما أنها تعد مؤشرًا يعبر عن مدى تأثر الأتربة بالأملاح، وتؤثر أيضًا على نشاط الميكروبات الثانوية بالتربة إذ تصيبها بالضعف رغم أنها المسئولة عن توفير المغذيات للمحاصيل مثل النتروجين كما في البقوليات (عبدالعال، ضيف، شاهين وحبيب، ٢٠٠٣، ص١٥١) ويعرض الجدول (٤) درجات الحموضة في التربة، وبتحليل الجدول (٤) والشكل (٥) تم التوصل إلى مايلي:

- تعد التربة في مركز ميت غمر تربة قلوية، إذ يبلغ متوسط قيم PH التربة في الآفاق الثلاثة (٨,٥٨)، والأتربة القلوية ذات تأثير سلبي على المحاصيل والإنتاج الزراعي، حيث تحتوي على نسبة عالية من الصوديوم الذي يعمل على تفريق حبيبات التربة وبالتالي سوء التهوية وسوء الصرف وصعوبة الحرث، وصعوبة امتصاص المغذيات وحدوث اختزال لبعض المركبات وخاصةً الحديد، وتجميع المياه وتراكمها على السطح، ويتم معالجة القلوية والتغلب عليها بإضافة الجبس الزراعي ليحل الكالسيوم محل الصوديوم فتنخفض درجة القلوية (عبدالعال وآخرون، ٢٠٠٣، ص ص ١٥١ و١٥٧).
- تقل قيم PH التربة عن ٨,٥ بجميع نواحي المركز في الآفاق الثلاثة مما جعلها تربة قاعدية، عدا نواحي جنوبي شرقي المركز بالأفق السطحي التي تزيد فيها عن ٨,٥ لتصل إلى ٨.٧٨ مما جعلها تربة شديدة القلوية كما جاء في تقييم درجة الحموضه لـ (Pansu & Gautheyrou ,2007 , P. 15).
- تقل القلوية في الأراضي القريبة من فرع دمياط وتبدأ في الزيادة بالابتعاد عنه لتصل إلى أقصاها في الأطراف البعيدة بالمركز، وتختلف محاور الزيادة للقلوية في الآفاق الثلاثة حيث تزداد بالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز في الأفق السطحي (٠ : ٣٠ سم)، وتزداد بالاتجاه نحو شمالي شرقي المركز في الأفق المتوسط (٣٠ : ٦٠ سم)، وتأخذ نفس

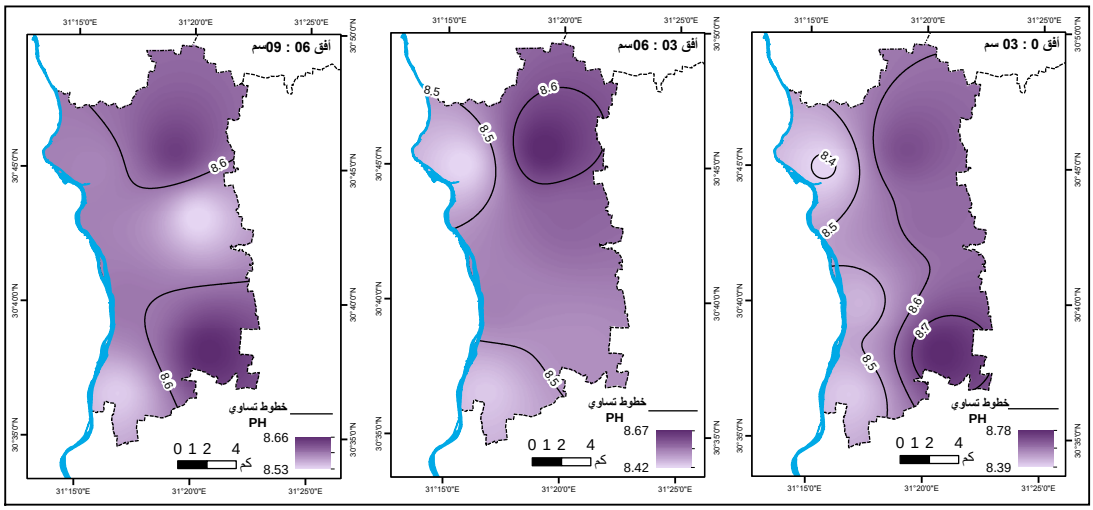
الامتداد في الزيادة نحو جنوبي شرقي وشمالي شرقي المركز في الأفق العميق (٦٠ : ٩٠ سم).

- تعد النواحي الواقعة أقصى جنوبي شرقي المركز (كفر حجازي، الرحمانية، كفر عطا، ميت أبو خالد) أكثر المناطق قلوية في الأفقين السطحي والعميق، والنواحي الواقعة شمالي شرقي المركز (سنفا، أتميدة، البوها، دماص، كفر شرف، سنبو مقام) لها نفس درجة القلوية في الآفاق الثلاثة بقيمة (٨,٦)، ومن أسباب ارتفاع القاعدية بمركز ميت غمر هو ارتفاع تركيز الكاتيونات القاعدية وخاصة الصوديوم كما ذكر سابقًا من خلال الدراسة الميدانية.

جدول (٤) درجات حموضة التربة PH بعينات التربة بمركز ميت غمر

رقم العينة	PH	رقم العينة	PH
1	8.39	11	8.51
2	8.42	12	8.67
3	8.59	13	8.62
4	8.46	14	8.57
5	8.53	15	8.53
6	8.6	16	8.69
7	8.42	17	8.67
8	8.44	18	8.65
9	8.54	-	-
10	8.79	-	-

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءً على عينات قام الطالب بسحبها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٤م.



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٤) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستفاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (٥) توزيع درجات الحموضة في التربة PH تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

٤. السعة التبادلية الكاتيونية CEC والصوديوم المتبادل ESP:

السعة التبادلية الكاتيونية هي كمية الكاتيونات موجبة الشحنة المتبادلة على وحدة وزن من التربة الجافة معبرًا عنها بالملليجرام لكل ١٠٠ جرام من التربة، وتختلف من تربة لأخرى حسب نسب الغرويات بها وخاصة الطين والدبال، وتعرف الغرويات بأنها مادة صلبة ذات حجم صغير تزداد خصائصها السطحية أهمية عن وزنها، وتتأثر السعة التبادلية الكاتيونية بقوام التربة حيث تزداد في الأتربة الطينية عن الأتربة الرملية، وتبادل الكاتيونات هو تحركها من سطوح الغرويات إلى محلول التربة والعكس على أساس التكافؤ الكيميائي، وللتبادل الكاتيوني تأثيره المهم على الزراعة والإنتاج لما له من تأثير مباشر على خصائص التربة الكيمائية والفيزيائية فكلما زاد زادت خصوبة التربة وقلت الحامضية والعكس صحيح، كما أنه يسهل على المحاصيل امتصاص المغذيات الرئيسة في التربة كالماغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم، ويوفر أيونات الكالسيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والأمونيوم ويقلل من كمية الفقد بواسطة الغسيل في أماكن تواجده، ويحافظ على المياه الجوفية من التلوث ويقوم بتنقيتها عن طريق دمص العديد من العناصر الثقيلة المضرة بالتربة مثل النيكل والرصاص (الخطيب، ٢٠٠٦، ص ص ٤٠٩ و٤١٠).

ويوضح الجدول (٥) قيم الـ CEC والـ ESP لأراضي المركز نتيجة تحليل عينات التربة، وبناءً عليه يمكن تقسيم السعة التبادلية الكاتيونية إلى ثلاث فئات، والمتمثلة في الفئة المنخفضة أقل من (٥٠) ملليمكافئ/ ١٠٠ جم، والمتوسطة "من (٥٠) إلى أقل من (٦٠) ملليمكافئ/ ١٠٠ جم، والمرتفعة "أكثر من (٦٠) ملليمكافئ/ ١٠٠ جم، ومن الجدول (٥) والشكل (٦) نستنتج مايلي:

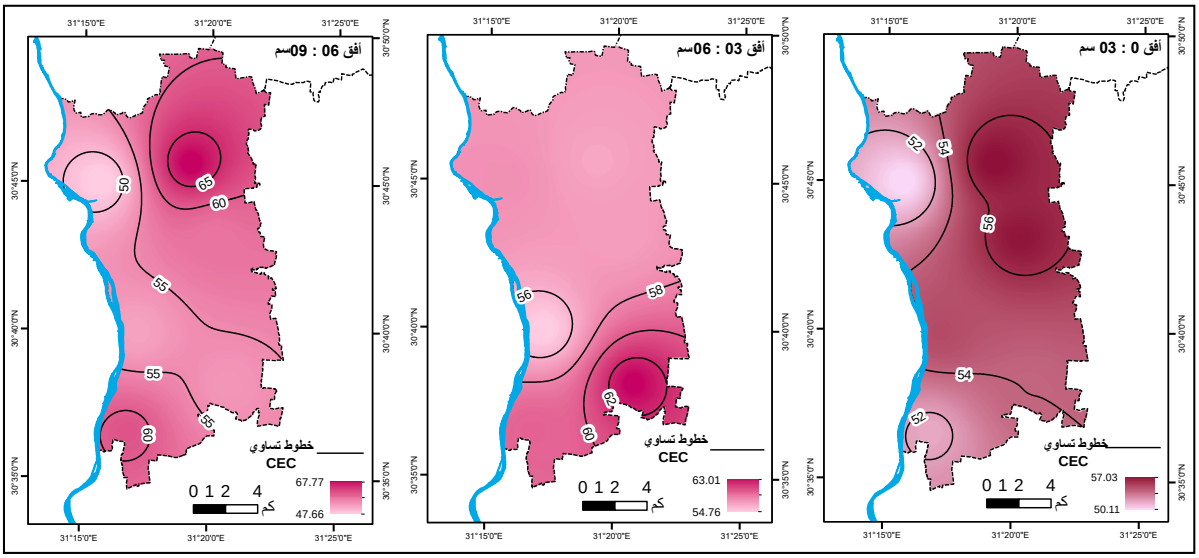
- تنحصر قيم الـ CEC ما بين (٤٧) ملليمكافئ/١٠٠ جم و(٦٨) ملليمكافئ/١٠٠ جم، وبمتوسط (٥٦,٧٤) للآفاق الثلاثة، وبمتوسطات (٥٣,٥٧) و(٥٨,٨٦) و(٥٧,٧٢) ملليمكافئ/١٠٠ جم للأفق السطحي والمتوسط والعميق على الترتيب، وذلك نتيجة لخصائص التربة الفيزيائية وارتفاع نسب الطين بها كما ذكر سابقًا، الأمر الذي أدى إلى ارتفاع قيم الـ CEC وبمتوسط لا يقل عن (٥٠) ملليمكافئ/١٠٠ جم للآفاق الثلاثة.
- تنحصر الفئة المنخفضة من الـ CEC على النواحي الشمالية الغربية بالأفق العميق فقط بالقرب من فرع دمياط غربي المركز، وتتمثل هذه النواحي في (غربي بشلا، سرنجا، كفر سرنجا).

- تشغل الفئة المتوسطة كل أراضي الأفق المتوسط عدا النواحي الجنوبية الشرقية، وكذلك الأفق العميق عدا النواحي الشمالية الشرقية، وتقع كل أراضي الأفق السطحي ضمن هذه الفئة.
- تقتصر الفئة المرتفعة على النواحي الشمالية الغربية في الأفق العميق، بالإضافة إلى النواحي الجنوبية الشرقية في الأفق المتوسط.
- تختلف محاور الزيادة لقيم السعة التبادلية الكاتيونية في الآفاق الثلاثة، إذ تبدأ في الزيادة بالاتجاه نحو شمالي شرقي المركز للأفق السطحي والعميق، بالإضافة إلى جنوبي غربي المركز للعميق، وبالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز في الأفق المتوسط.
- تزداد السعة التبادلية الكاتيونية في النواحي التي تقل بها الملوحة كما في النواحي الواقعة أقصى شمالي شرقي المركز مثل (سنفا، أتميدة، البوها، دماص، كفر شرف، سنبو مقام) في الأفقين السطحي والعميق، إذ تزيد فيهما قيم الـ CEC عن (٥٩) ملليمكافئ/ ١٠٠ جم وتقل الملوحة عن ٠.٩ ديسيمينز لكل متر، ويمثل الأفق المتوسط نمطًا مختلفًا إذ تأخذ محاور الزيادة نفس الاتجاه لكلًا من السعة التبادلية الكاتيونية والملوحة بالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز كما بالنواحي (كفر حجازي، الرحمانية، كفر عطا، ميت أبو خالد)، بحيث تزيد فيها قيم الـ CEC عن (٦٠) ملليمكافئ/١٠٠ جم وتزيد الملوحة عن (١) ديسيمينز لكل متر.

جدول (٥) قيم السعة التبادلية الكاتيونية CEC والصوديوم المتبادل ESP بعينات التربة

ESP	CEC		ESP	CEC	
%	meq/100 g	رقم العينة	%	meq/100 g	رقم العينة
7.22	63.01	11	3.76	50.12	1
13.89	53.7	12	3.75	57.53	2
3.89	56.83	13	6.43	47.66	3
6.31	56.9	14	1.62	54.91	4
7.14	57.29	15	0.94	54.77	5
5.35	57.03	16	2.2	52.33	6
6.92	56.58	17	4.9	51.69	7
6.46	67.78	18	6.44	59.58	8
-	-	-	6.98	60.85	9
-	-	-	8.93	54	10

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءً على عينات قام الطالب بسحبها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٤م.



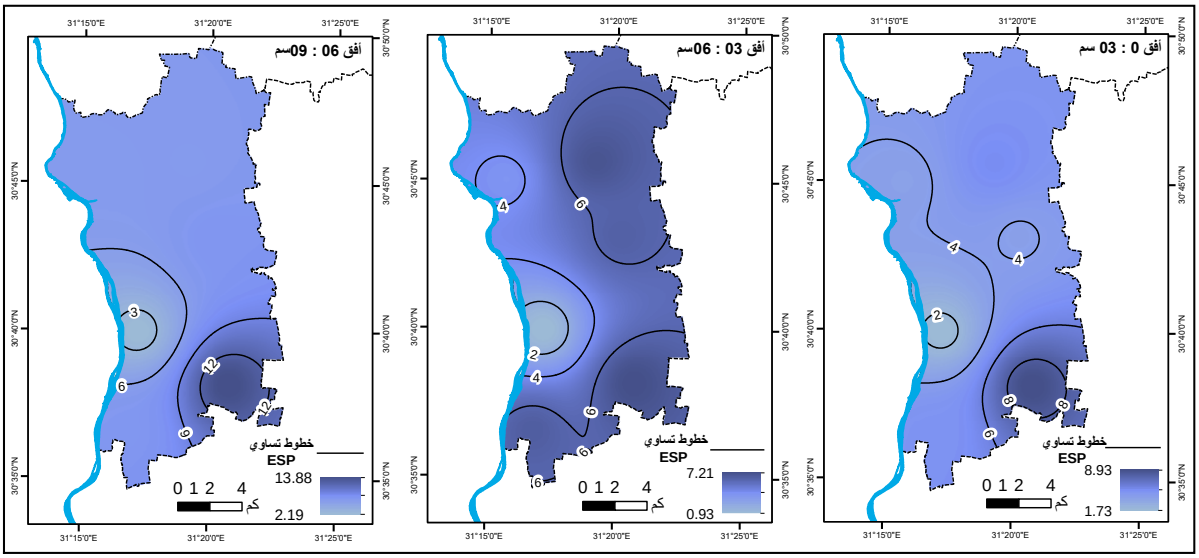
المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٥) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (٦) توزيع السعة التبادلية الكاتيونية في التربة CEC (meq/100g soil) تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

وتختلف الأيونات السائدة في التربة حسب قيم PH التربة، فعندما تكون أكبر من ٨,٥ تكون درجة الـ ESP (١٥٪) فأكثر لذلك تسود أيونات الصوديوم المتبادلة في التربة القلوية، ويمكن استنتاج النسبة المئوية للصوديوم بمعرفة التبادل الكاتيوني لمستخلص التربة، ويؤثر الصوديوم على نفاذية التربة (الهواء:الماء)، وعلى الرغم من أن الكالسيوم لديه القدرة على الاتحاد بالطين إلا أن قدرة الصوديوم تزيد عنه للإحلال مواقع التبادل في الأتربة القلوية ويسبب انخفاض في نسب الكالسيوم الذائبة خاصةً في حالات الـ PH المرتفعة إذا ما وجد ذائبًا، كما يتأثر الصوديوم بقوام التربة فالتربة الناعمة ذات تأثير أكبر لقيم الـ ESP بسبب قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة وانخفاض النفاذية وزيادة تكتل الحبيبات، بعكس الحال في التربة خشنة القوام (U.S. Limited laboratory staff, 1954).

ويوضح الجدول (٥) نسب الصوديوم المتبادل لأراضي المركز، وبالتالي يمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات مختلفة حسب نسب الـ ESP بحيث إذا قل عن ١٠٪ تعتبر فئة منخفضة، والمتوسطة ما بين ١٠٪ و٢٠٪، والمرتفعة ما بين ٢٠٪ و٣٠٪، وتعد مرتفعة جدًا إذا ما زاد عن ٣٠٪ (الصيرفي والغمري، ٢٠٠٦، ص٦٣)، و بتحليل الجدول (٥) والشكل (٧) تم معرفة ما يلي:

- تقع أراضي المركز ضمن الفئة المنخفضة والمتوسطة لنسب الصوديوم المتبادل، إذ لا يزيد تركيز الـ ESP بالآفاق الثلاثة عن ١٥٪، وبمتوسط (٥٪) و(٤٪) و(٨٪) للأفق السطحي والمتوسط والعميق على الترتيب.
- تشغل الفئة المنخفضة للصوديوم المتبادل كل أراضي المركز في الآفاق الثلاثة عدا النواحي الجنوبية الشرقية بالأفق العميق.
- تقتصر الفئة المتوسطة على النواحي الجنوبية الشرقية بالأفق العميق، وبمتوسط (١١.٩٤٪) للصوديوم المتبادل والمتمثلة في النواحي (كفر حجازي، الرحمانية، كفر المحمدية، جنوب ميت أبو خالد، شرق جصفا).
- يمثل الأفق العميق أعلى تركيزات الـ ESP إذ تتراوح ما بين (٢٪) و(١٤٪)، وتقع أقلها بالأفق المتوسط ما بين (٠.٥٪) و(٨٪).
- تمثل نواحي (المعصرة وميت ناجي وجنوبي كفر الشراقوة وكفر النعيم) أقل التركيزات للصوديوم المتبادل في الآفاق الثلاثة، إذ لا يزيد عن (٢٪) في الأفقين السطحي والمتوسط ولا يزيد عن (٣٪) بالأفق العميق، في حين أن النواحي الجنوبية الشرقية تمثل أعلى تركيزات له بالآفاق الثلاثة إذ لا يقل عن (٦٪) بالسطحي والمتوسط ولا يقل عن (٩٪) بالعميق.
- تأخذ محاور الزيادة للصوديوم المتبادل نفس الاتجاه بالآفاق الثلاثة، وذلك بالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز وأيضًا بالاتجاه نحو الشرق للأفق المتوسط، وبمتوسط (٧.٥٥٪) و(٦.٦١٪) و(١١.٤٤٪) للآفاق السطحي والمتوسط والعميق على الترتيب، وكما ذكر سابقًا يمكن خفض نسب الصوديوم بإضافة أملاح الكالسيوم (الجبس) إلى التربة ليحل الكالسيوم محل الصوديوم فيقلل ذلك من تركيزاته بالتربة.



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٥) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (٧) توزيع الصوديوم المتبادل في التربة (%) ESP تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

٥. تيسر عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم NPK:

تعد عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم من العناصر الغذائية الكبرى في التربة اللازم توافرها بكميات تكفي احتياجات النبات لها لاستمكال عملية النمو وزيادة الإنتاج، وقد ثبت أن الفوسفور والبوتاسيوم من ضمن العناصر العشرة الرئيسة في التربة لإمداد النبات بالغذاء، وتوفر هذه العناصر يعد مقياس يدل على مدى خصوبة التربة إذ تتأثر بنسيج التربة الذي يؤثر على النشاط البيولوجي بها، وتتضح أهمية الفوسفور للنبات في تكوين البروتوبلازم وبروتين النواة ويكثر في البذور والثمار، ويكون مهم في عملية التنفس وتخزين الطاقة المستخدمة بعد ذلك في التفاعلات الحيوية، وهناك عدة مؤشرات تدل على نقص الفوسفور مثل اصفرار الأوراق وصغر حجم النباتات وتأخر النضج، أما عن البوتاسيوم فأهميته للنبات لاتقل عن أهمية الفوسفور في تكوين البروتين وخاصة للبذور لقدرته علي تكوين البروتين في غياب الضوء، ويعمل على صنع المواد الكربوأيدراتية في النباتات الخضراء، ويمتصه النبات من التربة في صورة أملاح البوتاسيوم، ويدل قصر النباتات وظهور البقع الصفراء أو البنية على الأوراق والموت المبكر ونقص تكوين الجذور الشحمية وظهور الدرنات عن نقص البوتاسيوم في التربة (السواح والعروسي، ١٩٦١، ص ٣٣٢).

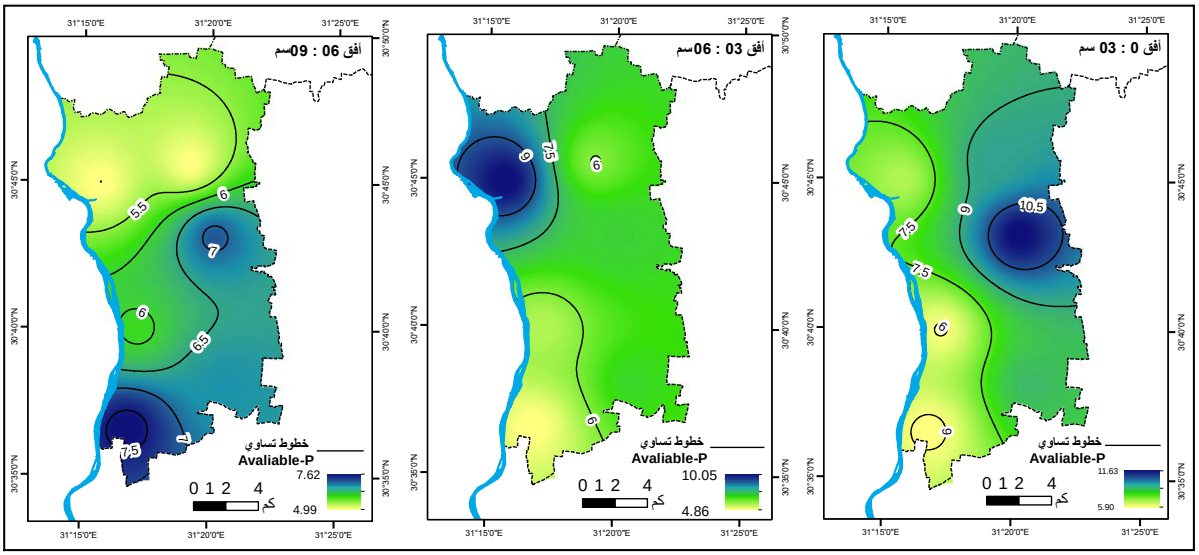
ويوضح الجدول (٦) قيم تركيزات عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (ملجم / كجم تربة) بعينات التربة، وبتحليل الجدول (٦) والشكل (٨) تبين مايلي:

- تتراوح قيم الفوسفور بالتربة بالآفاق الثلاثة بين قيمتي (١٢) و(٤) ملجم / كجم تربة وبمتوسط (٦,٩٨) ملجم/كجم تربة و(٦,٧١) ملجم / كجم تربة للوسيط و(١,٨٠) ملجم/كجم تربة للانحراف المعياري.
- تقع معظم أراضي المركز ضمن الفئة الفقيرة لتركيز الفوسفور الأقل من (١٠) ملجم/كجم تربة، عدا نواحي شرقي المركز في الأفق السطحي والنواحي الشمالية الغربية في الأفق المتوسط التي يزيد بها تركيز الفوسفور عن (١٠) ملجم/كجم، لذلك فهي تقع ضمن أراضي الفئة المتوسطة للفوسفور وذلك وفقًا للمعايير القياسية لتركيز الفوسفور، ونتيجة لذلك تحتاج كل أراضي المركز إلى التسميد الفوسفاتي.
- يزيد تركيز الفوسفور بالتربة بزيادة العمق، حيث بلغ متوسط تركيزه بالآفاق الثلاثة (٨,٧٧) و(٧,٥٥) و(٦,٣١) للأفق السطحي والمتوسط والعميق على الترتيب.
- تأخذ محاور الزيادة في تركيز الفوسفور نمطًا مختلفًا بالآفاق الثلاثة، حيث يزيد بالاتجاه نحو شرقي المركز في الأفق السطحي، وبالاتجاه نحو شمالي غربي المركز بالأفق المتوسط، وبالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز بالأفق العميق.

جدول (٦) تركيز عناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بعينات التربة بمركز ميت غمر

رقم العينة	عمق الأفق سم	بوتاسيوم	فوسفور	نتروجين	ناحية
١	٠٠:٣٠	١٩٣,٤٣	٦,٦٩	٢١,٣٥	كفر أبو نبهان
٢	٣٠ : ٦٠	١٩٣,٢٩	١٠,٠٥	٢٠,٧٤	
٣	٦٠ : ٩٠	١٥٠,٥	٥	٨,١٧	
٤	٠٠:٣٠	١٨٦,٦٨	٥,٩٧	١٢,٩٩	المعصرة
٥	٣٠ : ٦٠	١٨٩,٥٢	٥,٥٦	١١,٥٣	
٦	٦٠ : ٩٠	١٤٧,٢٩	٥,٩٣	١٦,٩٣	
٧	٠٠:٣٠	١٧٢,٧٢	٥,٨٨	١٤,٣٥	كفر أبو العينين
٨	٣٠ : ٦٠	١٣٧,٣١	٤,٨٦	١٢,٠٩	
٩	٦٠ : ٩٠	١٥٩,٠٩	٧,٦٢	٩,٦٦	
١٠	٠٠:٣٠	٢٦٣,٤٧	٨,٧	١٠,٦٩	الرحمانية
١١	٣٠ : ٦٠	٢٨٣,٣١	٦,٧٦	١٥,٦٧	
١٢	٦٠ : ٩٠	٢٥٠,٧٤	٦,٧٢	١٩,٧٣	
١٣	٠٠:٣٠	٢٢١,٢٥	١١,٦٣	١٦,١١	أوليلة
١٤	٣٠ : ٦٠	١٨٨,٣٣	٦,٨٨	١٨,٠٧	
١٥	٦٠ : ٩٠	١٨٣,٧	٧,٠٨	١٤,١٨	
١٦	٠٠:٣٠	٣٠٥,٦١	٩,٢٦	١٦,٧٩	البوها
١٧	٣٠ : ٦٠	٢٤٣,٠٣	٥,٩٩	١٥,٦٩	
١٨	٦٠ : ٩٠	٢٦٦,٦١	٥,٠١	١٧,٥٧	

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءً على عينات قام الطالب بسحبها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٤م.



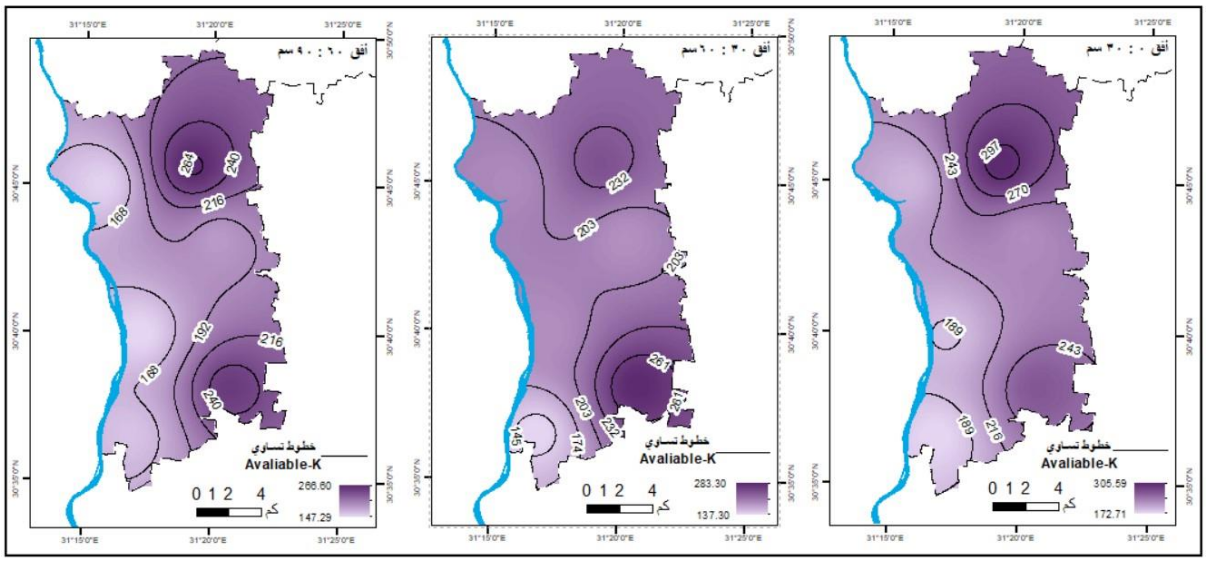
المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٦) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (٨) توزيع الفوسفور الميسر في التربة (ملجم / كجم تربة) تبعًا لنتائج تحليل عينات التربة المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

أما عن تيسر البوتاسيوم بالتربة وكما جاءت نتيجة تحليل عينات التربة بالجدول (٦)، وبتحليل الجدول (٦) والشكل (٩) نجد مايلي:

- تبلغ أقصى قيمة لتركيز البوتاسيوم بالتربة (٣٠٥,٦١) ملجم / كجم تربة وأقل قيمة له (١٣٧,٣١) ملجم/كجم تربة بالآفاق الثلاثة، وبمتوسط (٢٠٧,٥٥) ملجم/كجم تربة و(١٩١,٤١) ملجم/كجم تربة للوسيط و(٤٨,٧٤) ملجم/كجم تربة للانحراف المعياري.
- تقع أراضي المركز ضمن الفئتين العالية والتي تزيد عن (٢٠٠) ملجم / كجم تربة والمنخفضة الأقل من (٢٠٠) ملجم/كجم تربة لتركيز البوتاسيوم وفقًا للمعايير القياسية، ويرجع زيادة تركيز البوتاسيوم الميسر لطبيعة نسيج التربة بالمركز، والتي تتميز بصغر حجم الحبيبات وارتفاع نسب الطين والسلت بها.
- تقع الفئة العالية من البوتاسيوم بنواحي شرقي المركز بالأفق السطحي، وبالنواحي الجنوبية الشرقية والشمالية الشرقية بالآفاق تحت السطحية.
- بينما تشغل الفئة المنخفضة من البوتاسيوم النواحي الغربية من المركز للآفاق الثلاثة بالإضافة إلى النواحي الشرقية بوسط المركز بالآفاق تحت السطحية.

- يقل تركيز البوتاسيوم عامًة بالقرب من فرع دمياط غربي المركز، ويزداد بالاتجاه نحو شرقي المركز وخاصةً نحو أطراف المركز الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية.
- تأخذ محاور الزيادة في تركيز البوتاسيوم نمطًا واحدًا بالآفاق الثلاثة، حيث يزيد بالاتجاه نحو شمالي شرقي وجنوبي شرقي المركز.
- يقل تركيز البوتاسيوم بزيادة العمق، حيث بلغ متوسط تركيزه بالآفاق الثلاثة (٢٣٩,١٥) و(٢١٠,٣٠) و(٢٠٦,٩٥) ملجم/كجم تربة للسطحي والمتوسط والعميق على الترتيب.



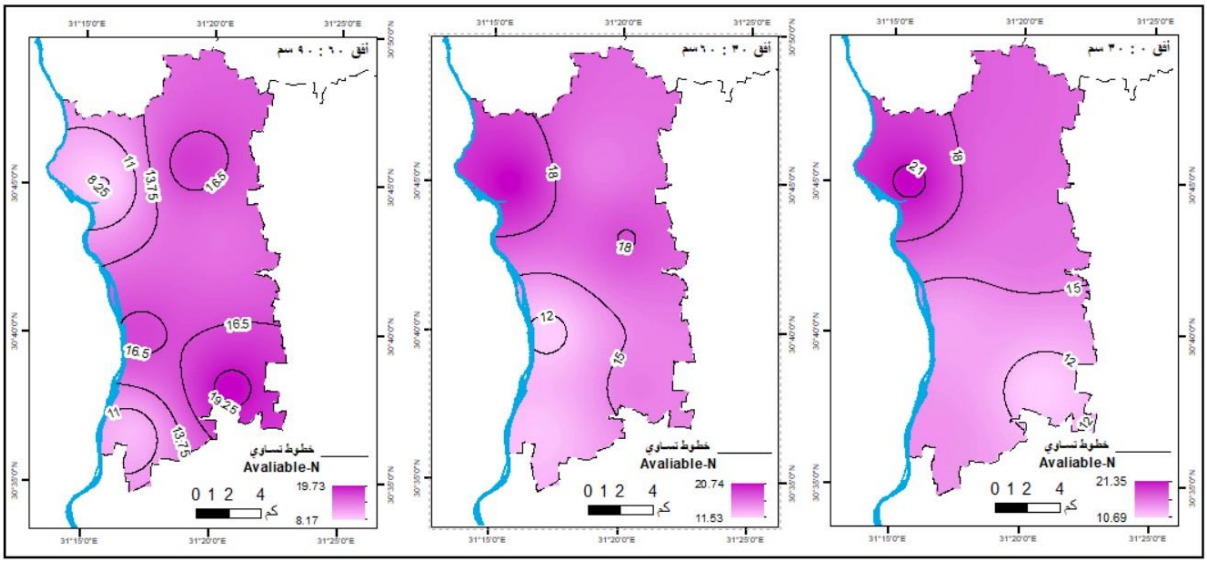
المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٦) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (٩) توزيع البوتاسيوم الميسر في التربة (ملجم/كجم تربة) تبعًا لنتائج تحليل عينات التربة المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

وتتضح أهمية النتروجين للمحاصيل في أنه يدخل في تركيب الأحماض الأمينية والبروتين اللازمين لبناء الأنسجة وبروتوبلازم الخلايا، وتختلف صور تواجده في التربة ما بين نتروجين معدني والذي يسد جزء كبير من احتياجات المحاصيل، ونتروجين عضوي صالح للاستخدام بواسطة النبات بعد عملية المعدنة، وتتم عملية التثبيت للنتروجين في التربة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة وتعرف بالكيموحيوية بهدف تحويل عنصر النتروجين إلى نتروجين عضوي وتأتي في الأهمية للنباتات بعد عملية البناء الضوئي، ويختلف معدل تثبيت النتروجين على ظروف التربة والمناخ السائد وتتوقف على احتياج النبات له ولا يمكن الحصول عليه من التربة، ومن أهم نظم التثبيت نظام المعيشة التكافلي بين النباتات البقولية والبكتريا في الأراضي

الزراعية حيث تجمعهما المنفعة التبادلية عن طريق توفير كل ما يحتاجه الأخر، فتقوم البكتيريا بغزو الشعيرات الجذرية وتكوين عقد بكتيرية تعمل على تثبيت النتروجين وإمداد النبات بحاجته منه، بينما يقوم النبات بإمداد البكتريا بحاجتها من المواد الكربوهيدراتية والطاقة (الخطيب، ٢٠٠٦، ص ص ٤٤٥و٤٥٥)، ومن الجدول (٦) والشكل (١٠) وبالتحليل نجد مايلي:

- يتراوح تركيز النتروجين الميسر بالتربة بمركز ميت غمر نتيجة لعينات التربة ما بين (٢١,٣٥) و(٨,١٧) ملجم/كجم تربة، وبمتوسط (١٥,١٣) ملجم/كجم تربة و(١٥,٦٨) ملجم/كجم تربة للوسيط و(٣,٦٥) ملجم/كجم تربة للانحراف المعياري.
- تقع جميع أراضي المركز ضمن الفئة الفقيرة لتركيز النتروجين الأقل من (٤٠) ملجم/كجم تربة وفقًا للمعايير القياسية لتركيز النتروجين، ولذلك تحتاج جميع أراضي المركز إلى التسميد الآزوتي لزيادة تركيز النتروجين بالتربة وتوفره للمحاصيل.
- تأخذ محاور الزيادة في تركيز النتروجين نفس الاتجاه في الأفقين السطحي والمتوسط وذلك بالاتجاه نحو شمالي غربي المركز، بينما يزيد تركيزه بالاتجاه نحو شمالي غربي وشمالي شرقي المركز بالأفق العميق.
- يختلف تركيز النتروجين بالتربة بزيادة العمق، حيث يزيد بالأفق المتوسط عن السطحي والعميق بمتوسط (١٦,١٤) و(١٦,٠٢) و(١٣,٩٥) ملجم/كجم تربة على الترتيب.



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٦) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (١٠) توزيع النتروجين الميسر في التربة (ملجم / كجم تربة) تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

٦. تركيز الكربون العضوي والمادة العضوية OC:

يقصد بالمادة العضوية بقايا تحلل النباتات والحيوانات في التربة ويطلق عليها الدبال، وتؤثر بصورة مباشرة على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية من خلال تحسين بناء التربة وقوة حفظها للماء والتهوية الجيدة، وتكون مهمة للعناصر الغذائية الكبرى مثل النتروجين والفوسفور والكبريت والعناصر الغذائية الصغرى مثل البورون والمولبيديوم، و تعد مصدر دائم للطاقة للكائنات الحية في التربة، وتزيد من السعة التبادلية الكاتيونية وخاصة في الأفق السطحي للتربة، كما تزيد من القدرة على امتصاص العناصر الغذائية والعناصر الثقيلة والكيماويات العضوية مثل المبيدات، وتكوين معقدات بين مكونات التربة العضوية مثل حمض الفوليك والألمونيوم والكادميوم وتقليل حركة هذه العناصر وبالتالي يقلل من امتصاص النبات لها، ويتراوح محتوى التربة المثالية من المادة العضوية من (٠,٥٪) إلى (٥٪) على أساس الوزن في الأفق السطحي للأتربة العضوية، وتتراكم بكميات كبيرة في الأتربة سيئة الصرف وقليلة التهوية، ونتيجة لتحلل هذه المواد يتم فقد جزء كبير من الكربون العضوي نتيجة تكوين أنسجة ميكروبية جديدة، وتعد الميكروبات وخلايا الكائنات الدقيقة في التربة من المصادر الرئيسة لتوفرالكربون العضوي بها، ويعتبر الكربون المكون الرئيسي للمادة العضوية لنتاج ثاني أكسيد الكربون المستمر كما في عملية التمثيل الضوئي وتحويله إلى مركبات عضوية باستخدام طاقة الشمس، أو إعادته مرة أخرى إلى الجو حيث يتم استخدامه بواسطة النبات مرة أخرى، وبقاءه كنواتج ثابته في التربة نتيجة قيام الكائنات الحية بتحلل المادة العضوية وتوفر العناصر الغذائية الضرورية للنبات، والعمل على زيادة خصوبة التربة ووفرة الإنتاج (الخطيب، ٢٠٠٦، ص ص ٣٣٧و٣٥٧)، ويوضح الجدول (٧) نسب المادة العضوية والكربون العضوي بأراضي المركز تبعًا لعينات التربة، وبتحليل الجدول (٧) والأشكال (١١) و(١٢) نجد مايلي:

- تقع أراضي المركز ضمن الفئة الفقيرة من تركيز المادة العضوية والكربون العضوي والتي يقل تركيزها منهم عن (٠,٥٪)، إذ بلغ متوسط المادة العضوية بالآفاق الثلاثة (٠,٣١٪) و(٠,١٨٪) للكربون العضوي وبانحراف معياري (٠,١٨٪) و(٠,٠٦٪) على الترتيب، عدا نواحي شرقي المركز كما بنواحي (كفر داود مطر وشرقي سنتماي ووسط وجنوبي أوليلة)، والتي يزيد فيها تركيز المادة العضوية قليلًا عن (٠,٥٪) لتقع ضمن الأتربة المثالية من

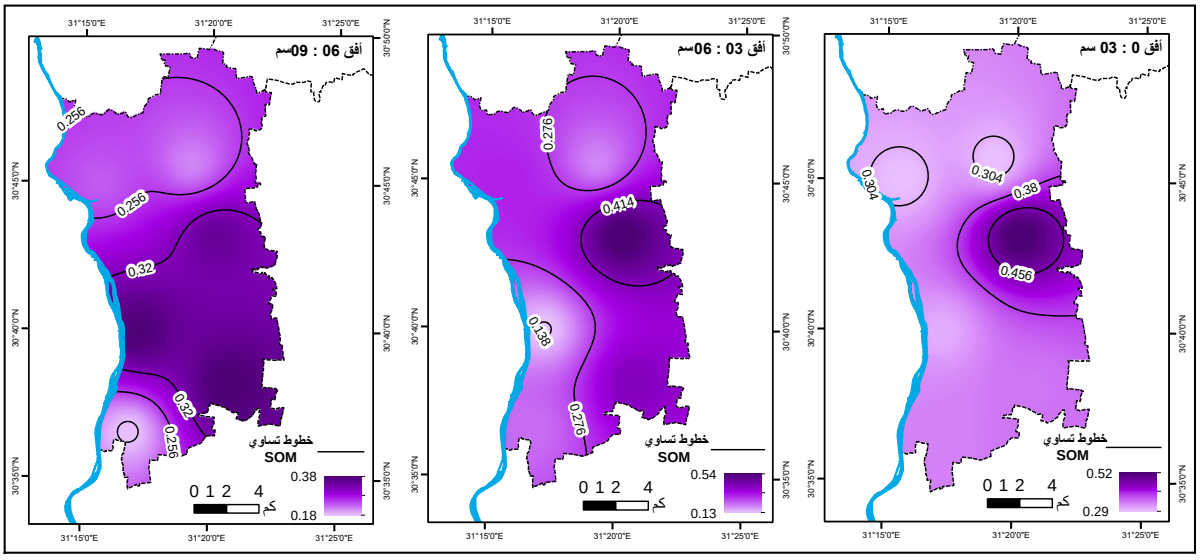
محتوى المادة العضوية، كما أنها تعد أكثر النواحي تركزًا للمادة العضوية والكربون العضوي في الأفقين السطحي والمتوسط، وتعد نواحي (المعصرة وميت ناجي والرحمانية وكفر المحمدية) أكثر النواحي تركزًا لكليهما بالأفق العميق.

- تحتاج كل أراضي المركز إلى التسميد العضوي كونها تربة فقيرة بالمادة العضوية والكربون العضوي.
- تتراوح قيم تركيز المادة العضوية بالمركز ما بين (٠,٥٥٪) و(٠,١٣٪)، وبذلك يمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات مختلفة، المنخفضة منها والتي تكون أقل من (٠,٢٧٪)، والمتوسطة والتي تتراوح ما بين (٠,٢٧٪) إلى (٠,٤١٪)، والمرتفعة منها وتتراوح بين (٠,٤١٪) إلى (٠,٥٥٪)، ونتيجة لذلك تقع جميع أراضي الأفق السطحي ضمن الفئة المتوسطة والمرتفعة بمتوسط (٠,٤١٪).
- تشغل الفئة المنخفضة نواحي جنوبي غربي المركز والشمالية الشرقية في الأفق المتوسط، وكذلك شمالي وجنوبي غربي المركز في الأفق العميق، وتقع النواحي دون ذلك ضمن الفئة المرتفعة بالأفقين المتوسط والعميق.
- يزيد تركيز المادة العضوية بزيادة العمق بالآفاق الثلاثة، إذ بلغ متوسطها (٠,٤١٪) و(٠,٣٤٪) و(٠,٢٨٪) للسطحي والمتوسط والعميق على الترتيب.
- تأخذ محاور الزيادة نمطًا متشابهًا لكلًا من المادة العضوية والكربون العضوي في الآفاق الثلاثة، حيث تزداد بالاتجاه نحو شرقي المركز وتقل في الأطراف البعيدة من المركز، وفي الأفق العميق تزداد أيضًا بالاتجاه نحو جنوبي شرقي وغربي المركز، وفيه يزداد التركيز بالنصف الجنوبي للمركز عن النصف الشمالي عدا النواحي الجنوبية الغربية.
- يقل تركيز الكربون العضوي عن المادة العضوية بالآفاق الثلاثة، بفارق (٠,١٣٪) للوسيط و(٠,٠٤٪) للانحراف المعياري.
- يقل تركيز الكربون العضوي بزيادة العمق بالآفاق الثلاثة، إذ يبلغ متوسطه بالآفاق (٠,٢٣٠٪) و(٠,١٩٥٪) و(٠,١٦٥٪) للسطحي والمتوسط والعميق على الترتيب.

جدول (٧) تركيز المادة العضوية والكربون العضوي بعينات التربة بمركز ميت غمر

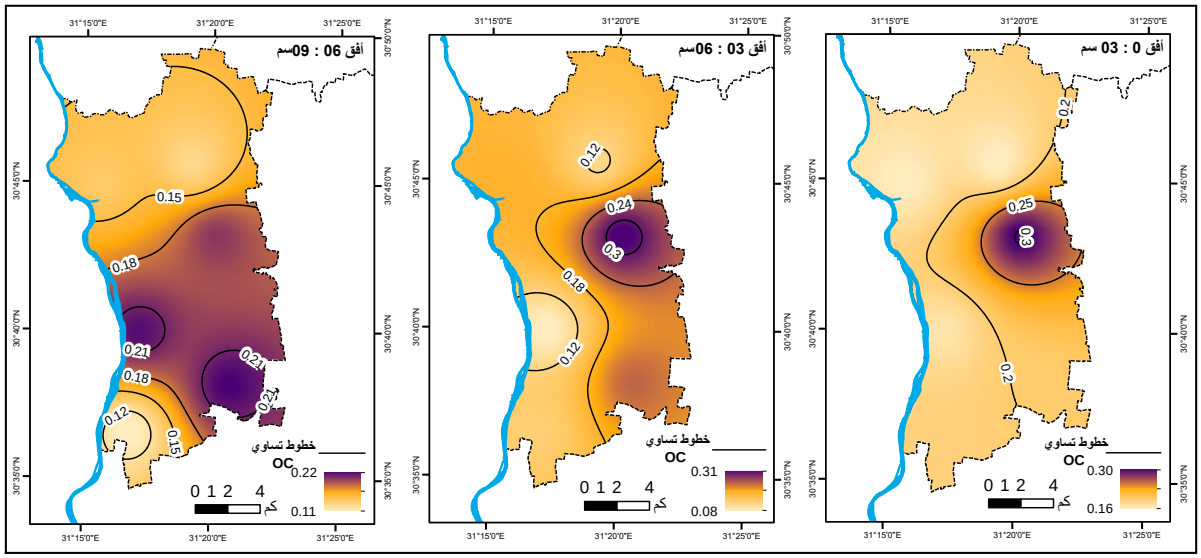
رقم العينة	عمق سم	المادة العضوية %	الكربون العضوي %	ناحية
١	٠٠:٣٠	٠,٢٩	٠,١٧	كفر أبو نبهان
٢	٣٠ : ٦٠	٠,٣١	٠,١٨	
٣	٦٠ : ٩٠	٠,٢٤	٠,١٤	
٤	٠٠:٣٠	٠,٣١	٠,١٨	المعصرة
٥	٣٠ : ٦٠	٠,١٣	٠,٠٨	
٦	٦٠ : ٩٠	٠,٣٨	٠,٢٢	
٧	٠٠:٣٠	٠,٣٤	٠,١٩	كفر أبو العينين
٨	٣٠ : ٦٠	٠,٢٢	٠,١٣	
٩	٦٠ : ٩٠	٠,١٩	٠,١١	
١٠	٠٠:٣٠	٠,٣٤	٠,٢	الرحمانية
١١	٣٠ : ٦٠	٠,٤١	٠,٢٤	
١٢	٦٠ : ٩٠	٠,٣٨	٠,٢٢	
١٣	٠٠:٣٠	٠,٥٢	٠,٣	أوليلة
١٤	٣٠ : ٦٠	٠,٥٥	٠,٣٢	
١٥	٦٠ : ٩٠	٠,٣٥	٠,٢	
١٦	٠٠:٣٠	٠,٢٩	٠,١٧	البوها
١٧	٣٠ : ٦٠	٠,٢	٠,١١	
١٨	٦٠ : ٩٠	٠,٢٢	٠,١٣	

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءً على عينات قام الطالب بسحبها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/٢٤م.



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٧) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 تم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (١١) توزيع حالة المادة العضوية في التربة (%) SOM تبعًا لنتائج تحليل العينات المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٧) وباستخدام برنامج ARCMAP v10.8 وتم اتباع طريقة IDW لاستقاء قيم السطح وعمل خطوط التساوي.

شكل (١٢) توزيع تركيز الكربون العضوي في التربة (%) OC تبعًا لنتائج تحليل عينات التربة المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

ثانيًا: تقييم جودة مياه الري:

تتحدد جودة المياه بقدرتها على تحسين العلاقة بين النبات والتربة، وتحسين الصفات الطبيعية للتربة وأثر ذلك على المحصول كمًا ونوعًا، كما أنها قد تؤثر على صحة الإنسان والحيوان بالضرر إذا ما احتوت على عناصر سامة وبتركيزات عالية عن طريق النبات الذي يتغذى عليه الإنسان وقد تصيبه بأمراض وأورام مزمنه، وتختلف طرق قياس جودة المياه وتأثيرها على الإنتاج ومنها الملوحة "معرفة المحتوى الكلى من الأملاح الذائبة عن طريق قياس التوصيل الكهربائي للمياه "EC، وعنصر الصوديوم SAR، ودرجة PH المياه، ومعرفة الكاتيونات والأنيونات الذائبة بالمياه ودرجة تأثيرها على جودة النبات، (الوكيل، ٢٠١٣، ص ٢).

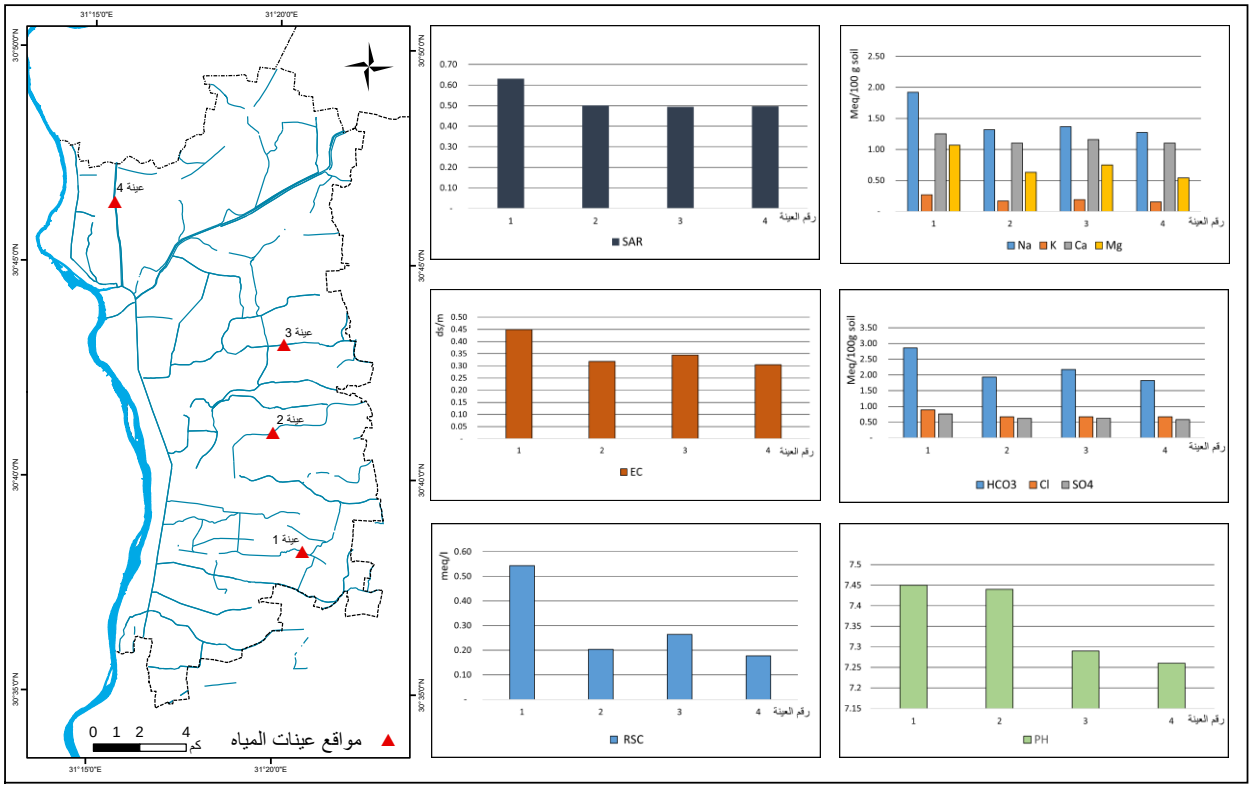
وتؤدي الزيادة في تركيز الصوديوم إلى زيادة في تركيز الأملاح الكلية بالتربة وضعف صفاتها الطبيعية وتحويلها إلى تربة قلوية، وعندما تصبح قلوية التربة ٨.٥ والصوديوم المدمص بها ١٥٪ تنتفخ التربة وتقل من نفاذيتها للهواء والماء وإعاقتها لعملية الصرف، ويحل الصوديوم محل معادن أخرى للتربة وخاصة الكالسيوم ويصعب إزالته من التربة بواسطة الغسيل، ويرتبط الصوديوم بعنصر الكلوريد بواسطة خاصية إنجذاب عالية للمياه إذا ما زادت

نسبتهما بمياه الري فيتحدان لتكوين مادة صلبة تعرف بملح كلوريد الصوديوم، وبتواجد الكالسيوم والماغنسيوم بكميات كبيرة بالتربة فإن ذلك يضاد تأثير الصوديوم محافظًا على التربة، ونتيجة للري المستمر بمياه ذات جودة منخفضة تندمج أيونات الكالسيوم والبيكربونات الموجودة بالتربة ويترسبان في صورة أملاح كربونات الكالسيوم –الجبس، ونتيجة لذلك تصبح نسب الصوديوم المدمص SAR في محلول مياه التربة والصوديوم بالتربة في زيادة مستمرة، وتتكون أيضًا صفائح ملحية يصعب إزالتها من التربة وتسبب زيادة في نسب الصوديوم عندما ينخفض مستوى الكالسيوم والماغنسيوم عن مستوى الكربونات، وباحتواء مياه الري على نسب عالية من الكالسيوم والكبريت تتكون أملاح كبريتات الكالسيوم، ويؤدي تراكم الأملاح بالتربة إلى ضعف وتأخر نمو البذور وقلة النمو الخضري، وموت النبات وتدني قدرة التربة الإنتاجية، ويمكن معالجة الأملاح وتحسين خواص التربة القلوية عن طريق استبدال الصوديوم المتبادل بالكالسيوم تتبعها عملية صرف، وإضافة المحسنات والمخلفات العضوية المتحللة للتربة والحرث العميق وغمر الأرض بالمياه لفترات طويلة (الوكيل، ٢٠١٣، ص ص ٣و٧).

وتنخفض إنتاجية التربة عند الري بمياه ذات نسب عالية من الماغنسيوم إذ تتوقف درجة التأثير على التوازن بين الماغنسيوم والكالسيوم، وتقل إنتاجية بعض المحاصيل عندما تنخفض نسبة الكالسيوم/الماغنسيوم في التربة عن الواحد صحيح مثل القمح والذرة، ويقلل الكالسيوم من درجة السمية المحتملة نتيجة بعض الأيونات مثل الماغنسيوم والصوديوم في منطقة الجذور (Ayers & Westcot, 1985, P94)، وتتأثر جودة التربة وإنتاجيتها بقلوية مياه الري وتتحدد بقيمة PH المياه، والذي يعد مقياسًا عن التوازن الحمضي بين المركبات المختلفة الذائبة ونتاج التوازن بين الكربونات والبيكربونات، وله تأثير على كيميائية التربة إذ يحول بعض العناصر إلى عناصر غير قابلة للامتصاص مثل الفوسفور والنتروجين، ويحد من إمتداد الجذور والوصول إلى مغذيات التربة اللازمة لنمو النباتات (Cartmill, 2008, P275)، وبتحليل الجدول (٨) والشكل (١٣) نجد مايلي:

- مجموع تركيز أيوني (الكالسيوم + الماغنسيوم) أعلى من تركيز أيون الصوديوم، مما أدى إلى إنخفاض قيم نسبة الصوديوم SAR وقيم كربونات الصوديوم المتبقية RSC لهذه المياه، وقلل ذلك من أثر المياه على تحول الأتربة المروية إلى أتربة صودية.

- نتيجة لتراوح أيون الكلوريد ما بين (٠,٦٧) و(٠,٨٩)مليمكافئ/١٠٠ جم، وتركيز أيون الكبريتات من (٠,٥٨) و(٠,٧٦) مليمكافئ/١٠٠ جم، وقيم التوصيل الكهربائي من (٠,٣١) و(٠,٤٥) ديسيمينز لكل متر، وقيم الصوديوم SAR من (٠,٤٩) و(٠,٦٣)، صنفت مياه الري بالمركز حسب التصنيف الأمريكي للملوحة ضمن الصنف C_2، أي أنها مياه ذات ملوحة متوسطة بمتوسط ٠,٣٥ ديسيمينز لكل متر.
- تزداد الملوحة بشكل عام بالاتجاه نحو جنوبي شرقي المركز، ولذلك يراعى اختيار المحاصيل ذات مقاومة متوسطة للملوحة كما يجب إعطاء زيادة متوسطة من مياه الري لمنع تراكم الأملاح في التربة.
- نتيجة لتواجد البيكربونات بمياه الري وقيم الصوديوم SAR فمن المحتمل ترسب جزء كبير من الكالسيوم والماغنسيوم من هذه المياه عند ملامستها للتربة على هيئة كربونات الكالسيوم $Caco_3$ وزيادة قيم الصوديوم SAR في التربة المروية.
- تراوح قيم PH المياه فيما بين ٧.٢٦ و٧.٤٥، وحسب دليل تقييم نوعية مياه الري المقترح من قبل الـ FAO فهي تقع ضمن المعدل الإعتيادي وهو ٦.٥ و٨.٤ ، وبالتالي نمو المحاصيل بصورة طبيعية وعدم ظهور مشكلات خاصة بالـ PH لملائمتها لمياه الري المستخدمة.
- الزيادة في تركيز أيونات الكربونات والبيكربونات عن أيونات الماغنسيوم والكالسيوم سوف يؤثر الصوديوم بشكل كبير على نفاذية ومعدل سرعة الرشح للتربة عند الري، وعند امتصاص المحاصيل وخاصة الحساسة منها مثل أشجار الفاكهة وأشجار الزينة لهذه الأيونات وخاصة الصوديوم والكلوريد، فسوف تصبح هذه المحاصيل غير صالحة للإستخدام لكونها سامة لترسب هذه الأيونات بأنسجتها بتركيزات عالية.



المصدر: من عمل الطالب وفقًا للجدول (٩).

شكل (١٣) الخصائص الكيميائية لبعض عينات مياه الري بمركز ميت غمر المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

جدول (٨) الخصائص الكيميائية لبعض عينات مياه الري بمركز ميت غمر المأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢

PH	SO_4	Cl	HCO_3	CO_3	Mg	Ca	K	Na	رقم العينة
7.45	0.76	0.89	2.86	0	1.07	1.25	0.27	1.92	1
7.44	0.62	0.67	1.94	0	0.63	1.1	0.17	1.32	2
7.29	0.63	0.67	2.17	0	0.75	1.16	0.19	1.37	3
7.26	0.58	0.67	1.82	0	0.54	1.1	0.15	1.27	4
7.36	0.65	0.72	2.2	0	0.75	1.15	0.2	1.47	المتوسط

المصدر: نتاج تحليل مياه الري لعدد ٤ عينات مأخوذة يوم ٢٤ مايو ٢٠٢٢، وتم تحليلها بالمعمل المركزي لتحليلات التربة ومراقبة جودة الأسمدة، المعامل المركزية، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، والمتوسط من حساب الطالب.

الخاتمـــة (النتائج والتوصيات)

١. النتائج:

- تنـورع المـوارد المائيـة بمركـز ميـت غمـر مـا بـين ميـاه نيليـة ومياـه جوفيـة، وتميـز التربـة بالخصـوبة العاليـة لكونهـا تربـة فيضـية نيليـة، كمـا تـزداد بهـا نسـبة الطـين علـى ٤٠٪ مـن مكوناتها.
- تـدني كفـاءة شـبكتي الـري والصـرف ووجـود الكثيـر مـن الظـاهرات البيئيـة التـي قـد تزيـد مـن درجـة التـدني هـذه، كـالتلوث بالقـاء المخلفـات المنزليـة، ونمـو النباتـات المائيـة وخاصـةَ ورد النيـل، جوعـدم التطهيـر المسـتمر، وإن وجـد فهـو غيـر كـافي، ونتيجـة لتلـوث الميـاه قـد يـؤدي هـذا إلـى حـدوث تغيـرات فـي خصائصـها الكيميائيـة وبالتـالي حـدوث تغيـرات فـي خصـائص التربـة نتيجـة عمليـات الـري بهـا، وقـد تـأثرت التربـة نتيجـة سـوء الصـرف، وبالتـالي وجـود الكثيـر من مظاهر الملوحة كالتقبب والتملح والانفراط.
- يعـاني المركـز مـن وجـود عجـز مـائي، حيـث يـتم الاعتمـاد علـى الميـاه الجوفيـة عـن طريـق حفـر الآبـار الارتوازيـة لسـد العجـز فـي ميـاه التـرع والتـي تكـون غيـر كافيـة للاحتياجـات الاروائيـة للمحاصـيل، وقـد تـم رصـد أكثـر مـن (٧٠) بئـر ارتـوازي خـلال الدراسـة الميدانيـة، وتوجد بكثرة على رأس الحيازات وعلى ضفاف الترع الفرعية والمساقي.
- تـأثر الكثيـر مـن خـواص التربـة الكيميائيـة بتـدني كفـاءة شـبكتي الـري والصـرف واتبـاع نظـم الزراعيـة الكثيفـة بالمنطقـة، وبالتـالي تـدني خصـوبة التربـة وانخفـاض انتاجيتهـا، ونقـص العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات للنمو.
- ارتفـاع درجـات ملوحـة التربـة بمعظـم نـواحي المركـز، وتتـراوح مـا بـين ملوحـة متوسـطة إلـى ملوحـة مرتفقـة، وتزيـد الملوحـة بدرجـة شـديدة بنـواحي جنـوبي شـرقي المركـز، لتزيـد علـى ١.٦ ديسيمينز لكل متر.
- ارتفـاع قلويـة التربـة لتزيـد علـى ٨,٥، نتيجـة ارتفـاع الكاتيونـات القاعديـة وخاصـةَ الصـوديوم، ممـا قـد يـؤدي إلـى حـدوث تغيـرات فـي خصـائص التربـة الفيزيائيـة وصـعوبة القيـام بالخدمـة الحقلية.

- انخفاض مؤشرات بعض عناصر التربة الغذائية عن المعدل الاعتيادي للأتربة الطينية الخصبة كالفوسفور والنتروجين والمادة العضوية، ووفقًا لطبيعة نسيج التربة فقد أكسبها وفرة عالية في بعض عناصرها الغذائية الأخرى مثل البوتاسيوم.
- تقع مياه الري ضمن الفئة المتوسطة للملوحة وفقًا للتصنيف الأمريكي لملوحة المياه، الأمر الذي قد يؤدي إلى زيادة ملوحة التربة والحاق الضرر بالمحاصيل.
- تقع حامضية المياه ضمن الفئة الاعتيادية وفقًا لتقييم نوعية مياه الري المقترح من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) لحامضية المياه، وبالتالي ملائمتها لعمليات الري ونمو المحاصيل بصورة طبيعية.
- انخفاض قيم الصوديوم بمياه الري، وبالتالي عدم مساهمته في زيادة قلوية التربة عند ممارسة عمليات الري.
- قد تتأثر خصائص التربة الفيزيائية نتيجة الزيادة في كربونات وبيكربونات مياه الري مثل النفاذية ومعدل سرعة الرشح، وتؤدي الزيادة في أيوناتها الذائبة وخاصةً الكلوريد والصوديوم إلى سمية المحاصيل وبالتالي عدم ملائمته للاستخدام

٢. التوصيات:

توصي الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها:

- إجراء التحليلات المستمرة للتربة والمياه بهدف التعرف على خصائصهم الكيميائية، ورصد أي تغيرات ألمت بهما وذلك حفاظًا على خصوبة التربة وطبيعة المياه، وبالتالي جودة المحاصيل وملائمتها للاستهلاك فيما بعد.
- الاهتمام بالخدمة الجيدة للأرض الزراعية، وخاصةً التسوية الجيدة بالأراضي الملحية عند تجهيز الأرض للزراعة لتوزيع المياه بشكل متجانس في التربة، وكذلك الحرث الجيد لتكسير التربة في محاولة لتفتيت الأملاح والتخلص منها عند عملية الري.
- ضرورة التطهير المستمر للمصارف المغطاة بالمركز وكذلك شبكة الترع بأنواعها المختلفة، وذلك بهدف الحفاظ على التربة من التملح، وعدم تلوث مياه الري مما يقلل من تأثيراتها السلبية علي طبيعة التربة.

- تقليل الاعتماد على مياه الآبار في ري الأراضي الزراعية، وذلك حفاظًا على سمك الطبقة الجوفية وعدم توغل المياه البحرية بالدلتا المصربة أكثر.
- ترشيد استخدام المياه في عملية الري، وذلك بادخال نظم الري الحديثة بالمركز وخاصةً الري بالتنقيط.
- الحد من زراعة المحاصيل المحبة للمياه وخاصةً الأرز، وذلك للتكيف مع ندرة المياه وعدم الضغط على الموارد المائية المتاحة بالمركز.
- سن القوانين والتشريعات التي تحد من تلوث شبكة الترع عن طريق إلقاء مخلفات المنازل بها، وذلك حفاظًا على خصائص المياه وملائمتها لري المحاصيل.
- الاهتمام بتسميد التربة بصفة مستمرة لتجديد خصوبتها وملائمتها لنمو المحاصيل، وخاصةً التسميد العضوي لزيادة المادة العضوية والكربون العضوي بالتربة، والسماد المتعادل NPK لزيادة تركيز النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بالتربة، والسماد الفوسفاتي لزيادة تركيز الفوسفور بالتربة، والسماد الآزوتي لزيادة تركيز النتروجين بالتربة، وإضافة الجبس الزراعي "أملاح الكالسيوم" لتقليل ملوحة التربة ولإحلال الكالسيوم محل الصوديوم وتنافره من التربة.
- الغسل المستمر للتربة للتخلص من الأملاح الزائدة وكذلك التركيزات العالية من الكلوريد الذائب الذي يصيب النبات بالسمية ويلوث مياه الري.
- التوسع في زراعة المحاصيل المحبة للأملاح والقادرة على التكيف معها حتى تلائم ظروف التربة الحالية ويستمر الإنتاج.

قائمة المصادر والمراجع

١. المصادر العربية:

- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (٢٠١٠). قطاع الشئون الزراعية، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للتعداد الزراعي، نتائج التعداد الزراعي لمحافظة الدقهلية لعام ٢٠١٠.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٧). النتائج النهائية للتعدادات العامة للسكان والإسكان والمنشآت لمحافظة الدقهلية لعام ٢٠١٧.

٢. المراجع العربية:

- السواح، محمد والعروسي، حسين (١٩٦١). أساسيات علوم النبات. مصر، الإسكندرية: مكتبة المعارف الحديثة.
- الزوكة، محمد (٢٠٠٠). الجغرافيا الزراعية. مصر، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.
- الدناصوري، مسعد (٢٠٠١). الآلات الزراعية: أنواعها وطرق تقييم أدائها (الطبعة الأولى). مصر، القاهرة: المكتبة الأكاديمية.
- عبد العال، شفيق وضيف، محمد وشاهين، رضا وحبيب، ابراهيم (٢٠٠٣). كيمياء الأراضي. القاهرة: مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح.
- الخطيب، أحمد (٢٠٠٦). أساسيات علم الأراضي. مصر، الإسكندرية: دار الكتب.
- الصيرفي، زكريا والغمري، أيمن (٢٠٠٦). طرق تحليلات التربة والمياه (الطبعة الأولى). مصر، القاهرة: المكتبة العصرية.
- الخطيب، أحمد (٢٠٠٧). أساسيات خصوبة الأراضي والتسميد. مصر، الإسكندرية: دار الكتب.
- توفيق، محمود (٢٠٠٧). منهجية البحث العلمي مع التطبيق على البحث الجغرافي (الطبعة الأولى). مصر، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- الموسوي، نصر ورحيم، نجم (٢٠٠٩). تأثير ملوحة التربة في الإنتاج الزراعي لتربة ضفاف وأحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار. جامعة البصرة: كلية الآداب، مجلة آداب البصرة، ع٥٠، ٢٤٥-٢٦١.

- صابر، أحمد (٢٠١١). تداخل المياه البحرية والجوفية بشمال الدلتا بين فرعي دمياط ورشيد "دراسة هيدروجيومورفولوجية". سلسلة بحوث جغرافية. الجمعية الجغرافية المصرية (٣٨).
- الوكيل، محمد عبدالرحمن (٢٠١٣). جودة مياه الري. مجلة العلوم البيئية والتكنولوجية.
- بويهى، محمد (٢٠١٣). إستراتيجية التنمية الإقتصادية الزراعية والتنمية الزراعية المستدامة. مجلة معهد العلوم الاقتصادية، ع٢٦ ، ١٩٣ – ٢١٥.

٣. المراجع الأجنبية:

- Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985): Water quality for agriculture (Vol. 29). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Elnaggar, A. A. (1998): Potassium Status in Dakahlia Governorate Soils. MSc thesis, Dept. of Soil Sci., Fac. Of Agric., Mansoura Univ., Egypt. P. 39:43.
- Council on Soil Testing and Plant Analysis (Athens, Ga.). (2000): Soil analysis: Handbook of reference methods. Boca Raton: CRC Press.
- Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), (2000). Guideline on Integrated Soil and Nutrient Management and Conservation for Farmer Field Schools, Rome.
- Lavelle, P., & Spain, A. V. (2001): Soil ecology. Springer Science & Business Media.
- White, P. J., & Broadley, M. R. (2001): Chloride in soils and its uptake and movement within the plant: a review. Annals of botany, 88(6), 967-988. Sys, C., Van Ranst, E., & Debaveye, J. (1991): Land evaluation. Part II: Methods in land evaluation. Agricultural Publication, (7), 247.
- Pansu, M., & Gautheyrou, J. (2007): Handbook of soil analysis: mineralogical, organic and inorganic methods. Springer Science & Business Media.
- U.S. Limited laboratory staff, Feb. 1954: Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, agri. Handbook 60.
- food and agriculture organization of the United Nations (FAO). (2021): the state of the world's land and water resources for food and agriculture.

٤. مواقع الشبكة العنكبوتية:

- https://www.nrcs.usda.gov.
- https://www.google.com/maps.
- https://www.fao.org.

Abstract

1. The water resources in the Met Ghamr Center vary between Nile water and groundwater, and the soil is characterized by high fertility because it is a Nile floodplain, and the percentage of clay exceeds 40% of its components.
2. The low efficiency of the irrigation and drainage networks and the presence of many environmental phenomena that may increase this degree of decline, such as pollution by throwing household waste, the growth of aquatic plants, especially water hyacinth, and the lack of continuous disinfection, and if it exists, it is insufficient, and as a result of water pollution this may lead to the occurrence of Changes in its chemical properties and consequently changes in the properties of the soil as a result of irrigation operations. The soil has been affected as a result of poor drainage, and as a result there are many manifestations of salinity such as doming, salinization, and subsidence.
3. The center suffers from a water deficit, as it relies on groundwater by digging artesian wells to fill the deficit in canal water, which is insufficient for the irrigation needs of crops. More than (70) artesian wells were monitored during the field study, and they are found in abundance on at the top of the holdings and on the banks of subsidiary canals and waterways.
4. Many of the chemical properties of the soil were affected by the low efficiency of irrigation and drainage networks and the adoption of intensive agricultural systems in the region, resulting in low soil fertility and low productivity, and a lack of nutrients that plants need to grow.
5. High levels of soil salinity in most areas of the center, ranging from medium salinity to moderate salinity, and salinity increases to a severe degree in the southeastern areas of the center, to exceed 1.6 decimens per meter.
6. The soil alkalinity increases to more than 8.5, as a result of the increase in basic cations, especially sodium, which may lead to changes in the physical properties of the soil and difficulty in carrying out field service.
7. The indicators of some soil nutritional elements are lower than the normal rate for fertile clay soils, such as phosphorus, nitrogen, and organic matter. According to the nature of the soil texture, it has given it a high abundance of some of its other nutritional elements, such as potassium.

8. Irrigation water falls within the medium salinity category according to the American classification of water salinity, which may lead to increased soil salinity and harm crops.
9. The acidity of the water falls within the normal category according to the assessment of irrigation water quality proposed by the Food and Agriculture Organization (FAO) for the acidity of the water, and thus its suitability for irrigation operations and natural crop growth.
10. Low sodium values in irrigation water, and thus it does not contribute to increasing soil alkalinity when practicing irrigation operations.
11. The physical properties of the soil may be affected as a result of the increase in carbonates and bicarbonates of irrigation water, such as permeability and the rate of infiltration speed. The increase in its dissolved ions, especially chloride and sodium, leads to crop toxicity and thus makes it unsuitable for use.

Keywords: Environmental Assessment, Soils, Waters, Agriculture, Sustainable Development, Geographical Information Systems, MitGhamr District.