التحليل الجغرافي لمشكلات مياه الري والتربة بمركز بني عبيد بمحافظة الدقهلية "دراسة في الجغرافيا الاقتصادية"

محمد رشاد السيد علي
طالب ماجستير بقسم الجغرافيا
كلية الآداب، جامعة بورسعيد
mr01004440800@gmail.com

doi: 10.21608/jfpsu.2023.183334.1244

التحليل الجغرافي لمشكلات مياه الري والتربة بمركز بني عبيد بمحافظة الدقهلية "دراسة في الجغرافيا الاقتصادية"

مستخلص

تختص الدراسة بتوضيح خصائص شبكتي ترع الري والصرف بالنواحي التابعة لمركز بني عبيد بمحافظة الدقهلية، وكذا تقييم ممارسات إدارة التربة الزراعية – كأحد مدخلات عملية الإنتاج الزراعي – من حيث الممارسات الفنية والتنظيمية في عمليتي الري والصرف، ليتبين وجود العديد من المشكلات منه ارتفاع درجة ملوحة مياه الري، ارتفاع نسبة الملوثات الصلبة بالعديد من الترع والمصارف، إضافة للعديد من الممارسات الخاطئة التي يمارسها المزارعون بمنطقة الدراسة ومنها إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مباشرة دون معالجة، والاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية ما أسهم في تغير بعض خصائص التربة. وتربة منطقة الدراسة معظمها تربة طينية ترتفع بها نسبة الطين (٥٥-٧٠٪) وتتكون من أجزاء دقيقة جدًا، لذا فهي تربة ثقيلة تتميز بقدرتها على الاحتفاظ بالمياه وتخزينها، أما الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة فترتفع نسبة الرمال بها وتنخفض نسبة الطين(٤٠-٥٠٪) لتصبح قدرتها على الصرف جيدة إلا أنها تحتاج لمياه ري وفيرة، وتلك الأجزاء تعاني شُح المياه بها وعدم توافرها باستمرار معظم أوقات العام.

الكلمات المفتاحية: مياه الري، التربة الزراعية، ترع الري والصرف، مركز بني عبيد، ملوحة مياه الري.

Geographical Analysis of Irrigation Water and Soil Problems in Beni Ubaid Center in Dakahlia Governorate: A Study in Economic Geography

Muhammad Rashad Al-Sayed Ali
An MA student, Department of Geography
Faculty of Arts, Port Said University

Abstract

The study is concerned with clarifying the characteristics of the irrigation and drainage canal networks in the areas belonging to the Beni Ubaid Center in Dakahlia Governorate, as well as evaluating agricultural soil management practices-as one of the inputs to the agricultural production process-in terms of technical and organizational practices in the irrigation and drainage processes, to reveal the presence of many problems, including the high degree of water salinity. Irrigation, the high percentage of solid pollutants in many canals and drains, in addition to many wrong practices practiced by farmers in the study area, including direct reuse of agricultural drainage water without treatment, and excessive use of chemical fertilizers and pesticides, which contributed to changing some soil properties. The soil of the study area is mostly clay soil, with a high percentage of clay (55-70%) and consisting of very fine particles, so it is heavy soil characterized by its ability to retain and store water. As for the eastern parts of the study area, the percentage of sand is high and the percentage of clay is low (40-50%) for its drainage capacity to be good, but it needs abundant irrigation water, and these parts suffer from scarcity of water and its lack of continuous availability most times of the year.

Keywords: irrigation water, agricultural soil, irrigation and drainage canals, Beni Ubaid Center, salinity of irrigation water.

❋ المقدمة:

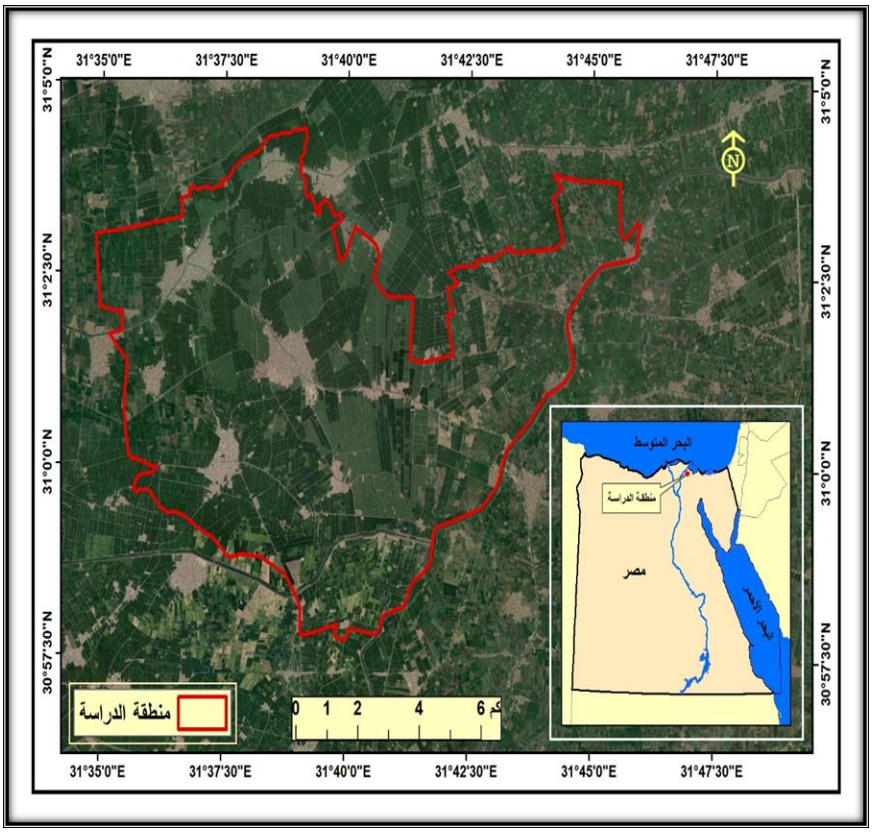
تفاقمت في الفترة الأخيرة مشكلة انخفاض القدرة الإنتاجية للأراضي الزراعية وما نتج عنه من تناقص الغلة الغذائية لمخرجات تلك الأرض، لتصبح أكبر التحديات التي تواجه جميع دول العالم النامية، وذلك كنتيجة للتحديات والصعوبات التي تواجه موارد الأرض الزراعية والمتمثلة في التربة والمياه كأبرز الضوابط الرئيسية التي تتحكم في نوع وتركيب المحصول بالمنطقة، بالإضافة للعوامل البشرية المتمثلة في نظم الري والأيدي العاملة في الزراعة والتقنيات الحديثة في مجال الزراعة ودورها في الإنتاج الزراعي، ويهدف هذا البحث لدراسة أهم المشكلات التي تواجه مياه الري والتربة الزراعية في مركز بني عبيد – شرقي محافظة الدقهلية، بكونهما أهم مدخلات عملية الإنتاج الزراعي والذي يمثل النشاط الاقتصادي الرئيسي لمنطقة الدراسة، فقد كان للري دوره المهم ولا زال وسيستمر كونه من المواضيع الحيوية في تطور الزراعة، إلا انه مع هذه الأهمية وحصول الفوائد الكبيرة لعملية الري، فهي ليست إيجابية باستمرار لوجود العديد من المشاكل التي ترافق الري وخاصة عند عدم الإدارة والفهم الصحيحين لهذه العملية، حيث تواجه الإدارة المستقبلية للمياه في مجال الزراعة ضغطًا كبيرًا.

❋ المجال المكاني:

تشغل مساحة مركز بني عبيد حوالي ١١٢.٦٢ كم٢★ والتي تمثل ٢.٥١ % من إجمالي مساحة المحافظة وتحتل بذلك المركز الثاني عشر بين مراكز المحافظة، ويعتبر مركز بني عبيد من المراكز التي تعرضت إلى تغيرات إدارية كبيرة ، حيث أصبح مركزا مستقلاً بدايةً من تعداد ٢٠٠٦ ويضم مدينة بني عبيد وثلاث وحدات إدارية بإجمالي ١٥ قرية رئيسية.

وتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ٥٧″ ٥٨′ ٣٠° و١٦″ ٠٤′ ٣١° شمالًا، وبين خطي طول ٤٠″ ٣٤′ ٣١° و١٥″ ٤٦′ ٣١° شرقًا، في القطاع الشرقي من محافظة الدقهلية وهي على الحدود مع محافظة الشرقية (شكل١).

★ مديرية المجالس بمحافظة الدقهلية ٢٠١٤م (بيانات غير منشورة).



المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS 10.5.

شكل (١) موقع منطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

وتقع المدينة حاضرة المركز تحديدًا علي بعد ٢٧ كم من مدينة المنصورة حاضرة الدقهلية، وعلى بعد ١٥٠ كم من مدينة القاهرة، ويشق المدينة طريق رئيسي بطول ٣.١١ كيلو متر داخل الكتلة السكنية ويربط هذا الطريق بين محافظة الدقهلية ومحافظة الشرقية ويبلغ محيط الكتلة السكنية لمدينة بنى عبيد حوالى ١١ كيلو متر، يحد مركز بني عبيد من الشمال مركز دكرنس ومن الغرب مركز المنصورة ومن الجنوب مركز تمي الأمديد أما الجانب الشرقي محافظة الشرقية، كما يضم مركز بني عبيد ٣ وحدات محلية هي الصلاحات – اليوسفية – ميت سويد ويتبعها ١٢ قرية تابعة، تعد مدينة بني عبيد من المدن الصغرى في المحافظة حيث كانت مدينة في أول نشأتها تابعة لمركز دكرنس عام ١٩٩٦م ولم تستقل كعاصمة لمركز إلا عام ٢٠٠٦م وأصبحت تابعة لمركز بني عبيد (شكل ٢).

المصدر : من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS 10.5.

شكل (٢) التقسيم الإداري لمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

❋ أسباب اختيار الموضوع:

تمثلت أسباب اختيار فيما يلي:

١- أهمية الزراعة التي تعد النشاط الاقتصادي الرئيسي بمنطقة الدراسة، ومصدر الدخل الأساسي لغالبية السكان.

٢- دراسة وتحليل خصائص مياه الري في منطقة الدراسة للتعرف على جودة صلاحية المياه، ومعرفة أهم المشكلات التي تواجه تلك العملية.

٣- دراسة وتحليل التربة الزراعية ومعرفة خصائصها ودراسة أهم مشكلاتها.

٤- رغبة الطالب في المساهمة باقتراح العديد من الحلول للمشكلات التي تواجه مياه الري والتربة الزراعية، ووضع خطط مستقبلية لتعظيم الاستفادة من جميع الإمكانات المتاحة.

٥- قرب الطالب وسهولة وصوله لمنطقة الدراسة ومعايشته للمشكلات القائمة.

❋ **الدراسات السابقة:**

يمكن تقسيمها إلى دراسات تناولت منطقة الدراسة وأخرى تناولت موضوع الدراسة كما يلي:

أولًا: دراسات تناولت منطقة الدراسة ومنها:

لم تحظ منطقة الدراسة كوحدة مستقلة بأي دراسات جغرافية سابقة، لكن تم تناولها كجزء من منطقة أكبر مساحةً (محافظة الدقهلية) ومن هذه الدراسات ما يلي:

١- دراسة (عبد الفتاح صديق عبد الله ١٩٨٨) عن التنمية الزراعية في شرق الدلتا، والتي هدفت الدراسة إلى التعرف على الإمكانيات الزراعية لمنطقة شرق الدلتا، ورسم خريطة لتطور مساحة الأراضي الزراعية بالمنطقة، ومحاولة تقييم بعض المشروعات الزراعية، وكانت الدراسة التطبيقية على مشروعي الصالحية والملاك، تم تناولت موقعهما الجغرافي والمساحة والتربة والتركيب المحصولي والثروة الحيوانية والتسويق والري وطرقه، وتناولت الدراسة الزراعة المحمية، ثم بعض المشكلات المرتبطة بالتوسع في الزراعة المحمية.

٢- دراسة (نبيل محمد عثمان ١٩٨٩) عن مشكلات التنمية في محافظة الدقهلية، وقد تناولت المشكلة السكانية، والمشكلات الزراعية من مشكلات الري والصرف وتناقص المساحات الزراعية والتركيب المحصولي والعمالة الزراعية وقصور الميكنة الزراعية، كما درست مشكلات الصناعة.

٣- دراسة (محمد عرفان العمراوي ١٩٩٧) عن المشكلات البيئية في محافظة الدقهلية، وقد تناولت أسباب التلوث ودرجاته وأنواعه من تلوث هوائي ومائي وأرضي، كما تناولت المشكلات المتعلقة بالتربة من تملح وتجريف وإسراف في استخدام الأسمدة وغيرها من المشكلات، كما تناولت مشكلة استنزاف المياه العذبة، ومشكلة الغذاء من حيث معدل الطلب عليه والعوامل المؤثرة في استهلاكه وأسباب سوء التغذية وآثارها.

٤- دراسة (سوسن فتحي محمد ٢٠١٤) عن صناعة الخبز في محافظة الدقهلية، والتي تضمنت دراسة مطاحن الدقيق في المحافظة من حيث تطورها وأنواعها وتوزيعها الجغرافي، ثم تطور صناعة الخبز وتوزيعها الجغرافي وأهميتها النسبية، وإنتاج الخبز وتوطنه ومشكلاته بالمحافظة.

ثانيًا: دراسات تناولت موضوع الدراسة ومنها:

١- دراسة **(مجدي عبد الحميد السرسي ١٩٨٥)** عن الري ومشكلات الزراعة في دلتا النيل وقد تناولت تلك الدراسة شبكة الري والعوامل الجغرافية المؤثرة فيها كما درست أهم مشكلات الري في الدلتا من الحشائش ومشكلات التطهير إلى الماء الأرضي وملوحة التربة، كما تناولت مشروعات الري وأثرها في الزراعة والاستصلاح الزراعي.

٢- دراسة **(هويدا إبراهيم رمضان أحمد ١٩٩٢)** عن بعض مشكلات الأراضي الزراعية في محافظة البحيرة، وهدفت هذه الدراسة إلى توضيح بعض مشكلات الأراضي الزراعية في المحافظة والتي تلعب دوراً هاماً في تناقص قدرتها الإنتاجية، ودراسة أهم العوامل الطبيعية والبشرية لمحافظة البحيرة وأهم المشكلات التي تعاني منها المنطقة مع توضيح أهم العوامل المؤثرة في إنتاجية الفدان في المنطقة.

٣- دراسة **(موسي فتحي موسي علتم ٢٠٠٨)** عن مشكلات الأراضي الزراعية في محافظة المنوفية، والتي تناولت الخصائص الطبيعية والبشرية التي تسهم في تحديد مساحة الأراضي الزراعية بالمنطقة، بالإضافة إلى دراسة المركب المحصولي وأهم الصعوبات والمشكلات التي تواجه الزراعة بالمنطقة.

٤- دراسة **(المتولي صلاح أبو خليل ٢٠١٤)** عن مشكلات الأراضي الزراعية بمركز ميت غمر – محافظة الدقهلية، والتي ناقشت الدراسة أهم العوامل الطبيعية والبشرية للزراعة في المنطقة، وبعض أهم مشكلات الأراضي الزراعية مثل تبوير الأراضي الزراعية واتساع مساحة المنافع العامة والتصحر واستخدام الأسمدة الزراعية.

٥- دراسة **(عبد الرؤوف إبراهيم محمد نصر ٢٠١٨)** عن مشكلات الأراضي الزراعية في منطقة طرابلس–ليبيا والتي تناولت خصائص المنطقة الطبيعية والبشرية، موضحا أهم المشكلات ومنها ظاهرة التصحر وتأثرها المباشر على تراجع مساحة الأراضي الزراعية.

❋ **أهداف الدراسة:**

يهدف هذا البحث لتحقيق عدة أهداف يمكن إجمالها فيما يلي:

- التعرف على خصائص شبكتي الري والصرف، ومعرفة جودة مياه الري، ودراسة المشكلات التي تواجهها.
- تقييم ممارسات إدارة التربة الزراعية – كأحد مدخلات عملية الإنتاج الزراعي –

من حيث الممارسات الفنية والتنظيمية في عمليتي الري والصرف.

❋ مناهج الدراسة وأساليبها:

تناولت هذه الدراسة عدة مناهج بحثيه أهمها:

- المنهج الإقليمي يتناول هذا المنهج الدراسة الاقتصادية للمشكلات المتعلقة بالنشاط الزراعي في مركز بني عبيد باعتباره إقليما جغرافيًا محددًا، فيدرس جميع العناصر المحددة لعملية الإنتاج كالتربة والموارد المائية لتحديد نوع الاستخدام الزراعي والمركب المحصولي للزراعة بالمنطقة، بالإضافة لتحديد الوحدة المساحية للأرض الزراعية.
- المنهج التحليلي ويستخدم في تحليل التوزيع الجغرافي للمشكلة ضمن منطقة الدراسة، ووضع التفسير المناسب للتحقق من موضوعية هذا التوزيع الجغرافي ومعطياته، والتحري عن الروابط والعلاقات التي تنتمي إليها الصورة الجغرافية للمشكلة في منطقة الدراسة.
- المنهج السببي التأثيري وهو صوره متطورة من المنهج الأيكولوجي القديم الذي يبرز العلاقات المتعددة بين الإنسان وبيئته ولا يكتفي ببيان الأسباب المباشرة لنشأة ونمو وتركيب الظاهرة ، بل يتعداها الى البحث على الأسباب غير المباشرة ومدي مساهمتها في نشأة الظاهرة ونموها (أبو عيانة، ١٩٨٧، ص ١٢٥).

أما عن الأساليب التي استخدامها الطالب في هذه الدراسة فيمكن عرضها فيما يلي:

١- الأسلوب الكمي:

تم من خلاله إجراء التحليل الإحصائي للبيانات الرسمية، أو التي تم جمعها من خلال العمل الميداني أو التي حصل عليها الطالب من نتائج تحليل عينات المياه والتربة في منطقة الدراسة، بغرض استخراج النسب المئوية والمعدلات وعلاقات الارتباط ونسب التغير والأرقام القياسية وغيرها من المؤشرات الإحصائية، ويتم ذلك عن طريق الحاسب الآلي باستخدام بعض برامج التحليل الإحصائي مثل **Microsoft Excel 2016** والتي تم الاستعانة بها لرقمنة البيانات الإحصائية وتحليلها واستخراج المعاملات الإحصائية المختلفة.

٢- أساليب الجيومعلوماتية:

تعرف هذه الأساليب " بأنها العلم والتكنولوجيا التي تعني بالمعلومات المكانية من

جمعها، وتصنيفها وإعدادها، وتخزينها ومعالجتها وتحويلها لخرائط ثم نشرها". فالجيومعلوماتية تتضمن الحصول على المعلومات الجغرافية عادة من مستشعرات مراقبة الأرض كالصور الفضائية المستحسنة، وتحليلها بواسطة أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) وتحويلها إلى خرائط. علاوة على ذلك، فهي تجمع بين التحليل والنمذجة الجغرافية وتصميم نظم المعلومات والتفاعل بين الإنسان والحاسوب وتقنيات الشبكات السلكية واللاسلكية. لذا فهي تشمل رسم الخرائط، والجيوديسا، ونظم المعلومات الجغرافية، وأنظمة الأقمار الصناعية للملاحة العالمية (GNSS)، والتصوير الفضائي، والاستشعار عن بعد (Awange & kiema, 2013, P24).

وقد اعتمد الطالب على استخدام حزمة برامج **ArcGIS 10.5** والتي تعد أهم برامج نظم المعلومات الجغرافية لإعداد الدراسة، فقد تم من خلالها تطبيق الأسلوب الكارتوجرافي بغرض توزيع الظاهرات المختلفة وعرض البيانات ونتائج التحليلات الإحصائية في صورة خرائط متنوعة، وقد تعددت أهمية قاعدة بيانات الدراسة التي تم إنشاؤها في بيئة البرنامج، فقد مثلت أساسًا لإنتاج الخرائط، ومصدرًا مهمًا للبيانات، وقد مثلت في كثير من الأحيان حلًا لبعض مشكلات البيانات الإحصائية، ومنها أيضًا مشكلات عدم الفصل الإداري للعديد من البيانات مثل بيانات شبكتا الري والصرف، فيتم الفصل وفقًا للحدود الإدارية بواسطة البرنامج.

كما تم الاستعانة ببرنامج **Google Earth pro**، فقد مثل مصدرًا للصور الجوية لبعض الظاهرات المتغيرة عبر الزمن والتي تم تتبع تطورها من خلال البرنامج، كما تم الاستعانة به في قياس أبعاد بعض الظاهرات.

❋ **خطة البحث:**

جاء البحث في أربعة موضوعات سبقتها مقدمة وأعقبها خاتمة كما يأتي:

أولًا: شبكتا الري والصرف.

ثانيًا: أنواع الري.

ثالثًا: المشكلات المتعلقة بالمياه.

رابعًا: مشكلات التربة.

وفيما يلي دراسة تفصيلية لجميع موضوعات البحث.

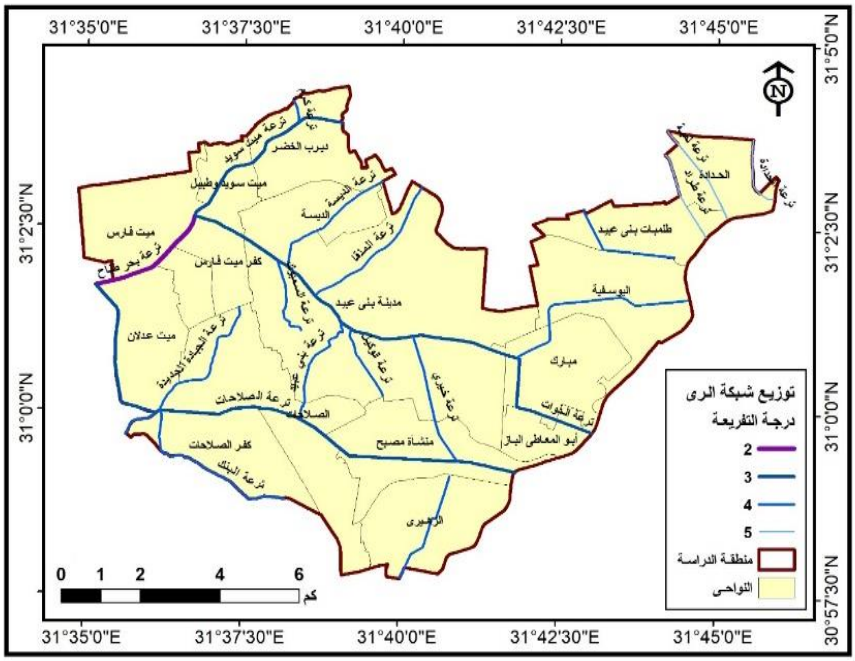
أولاً: شبكتا الري والصرف.

تعتمد عملية الزراعة على توافر مياه الري ومدى صلاحيتها للاستخدامات الزراعية، كما تعتبر كمية المياه المتاحة من أهم العوامل التي تتوقف عليها مشروعات التنمية الأفقية والرأسية ولا يمكن البدء في المشروعات الزراعية دون توافر الحد المناسب من كميات المياه اللازمة لتلك المشروعات (عماشة، ٢٠٠٨، ص٧٦٩)، كما يجب دراسة أفضل السبل للتخلص من الماء الزائد عن حاجة الأرض الزراعية، حيث يؤدى إهمال الصرف إلى تدهور خصوبة التربة وهبوط جدارتها الإنتاجية، فعلى قدر الاهتمام بشبكة الري يكون الاهتمام بشبكة الصرف الزراعي، وبخاصة في الأراضي التي تسود فيها نظم الري بالغمر كمنطقة الدراسة، وهو ما يؤكد العلاقة الحتمية بين نظم الري والصرف.

١– شبكة الري:

تعتمد الزراعة في منطقة الدراسة كليةً على مصادر الماء السطحي دون الاعتماد نهائيًا على المياه الجوفية، وتفي المنطقة باحتياجاتها الإروائية عن طريق مجموعة من الترع متباينة الدرجات تتمثل معظمها في الترع الفرعية وترع التوزيع كما يوضحها (الشكل ٣)، وتخلو المنطقة تمامًا من الترع الرئيسية، كما تخلو تمامًا من مرور الرياحات، يبلغ مجموع أطوالها نحو ٧٨.٤٢٥ كم، تغطى كافة أراضي المركز وتزداد كثافتها في الأجزاء الجنوبية، وتقل كثافتها بالاتجاه نحو الشمال والغرب والشرق، ويمكن تصنيف هذه الترع طبقًا لدرجة التفريعة الخاصة بكل منها كما يبين الجدول(١) علي النحو التالي★:

★ تم تقسيم ترع الري في منطقة الدراسة لعدة تفريعات بدأت بالدرجة الثانية على اعتبار أن الدرجة الأولى هي ترعة المنصورية (تقع بأكملها خارج منطقة الدراسة) والتي تستمد مياهها مباشرة من فرع دمياط.



المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS 10.5.

شكل (٣) توزيع شبكة ترع الري في منطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

جدول (١) خصائص ترع الري بمركز بني عبيد ٢٠٢٢م.

م	اسم الترعة	درجة التفريعة	مسافة المأخذ من التفريع السابق عند الكيلومتر	التفريع السابق	الرمام الكلي بالفدان	العرض	طول الترعة في منطقة الدراسة	% لطول الترعة من الإجمالي العام بمنطقة الدراسة
١	بحر طداح	٢	٣٥.٧١٠	ترعة المنصورية	٤٢٣٦٥	١٦	٣.١٦٥	٤.٠
٢	الذوات	٣	٢٢.٩٤٠	ترعة بحر طداح	١٢٦٠٠	١٠	١٣.٥٢٥	١٧.٢
٣	الصلاحات	٣	١٩.٧٢٠	ترعة بحر طداح	٩٨٦٠	٧	١٣.٥٨٠	١٧.٣
٤	ميت سويد	٣	٢٢.٩٥٠	ترعة بحر طداح	١٣٤٢٠	١٦	٤.٨٣٠	٦.٢
٥	المسبوك	٤	٢.٨٠٠	ترعة الذوات	٣٥٠	١.٥	٢.٠٩٥	٢.٧
٦	الديسة	٤	٢.٩٤٠	ترعة الذوات	٧٨٠	٣	٣.٩٦٠	٥.٠
٧	الملقا	٤	٣.٦٨٠	ترعة الذوات	١١٠٠	٢.٥	٣.٩٦٥	٥.١
٨	بني عبيد	٤	٤.٠٧٥	ترعة الذوات	٧٥٠	١.٥	٣.٠١٥	٣.٨
٩	الوكيل	٤	٤.٢٠٠	ترعة الذوات	٩٠٠	٢	١.٩٢٠	٢.٤
١٠	خيري	٤	٦.٥٠٠	ترعة الذوات	٣٠٠	٢.٥	٣.٤١٠	٤.٣
١١	اليوسفية	٤	٩.٢٠٠	ترعة الذوات	٢٤٠٠	٤	٥.٣٢٥	٦.٨
١٢	الجيادة الجديدة	٤	٤.١٩٥	ترعة الصلاحات	٨٩٠	٣.٥	٣.٧٢٠	٤.٧
١٣	الجيادة السفلى	٤	٤.٢٣٥	ترعة الصلاحات	٦٧٥	٢.٥	١.٠٢٠	١.٣
١٤	البدك	٤	٤.٢١٥	ترعة الصلاحات	١٥٢٠	٢	٤.٥٨٠	٥.٨
١٥	المحمودية	٤	٦.٣٠٠	ترعة ميت سويد	٨٢٠	٥.٥	٢.٩١٠	٣.٧
١٦	كرم	٤	٣.٦٠٠	ترعة ميت سويد	٤٣٥	١.٥	٠.٥٥٠	٠.٧
١٧	طراد	٥	٢.١٥٠	ترعة شلبي	٣٦٥	٣	٢.٣٦٠	٣.٠
١٨	لمبو	٥	٣.٤٠٠	ترعة شلبي	٢٢٥	٣	٢.٦٧٠	٣.٤
١٩	الحدادة	٥	٦.٠٥٠	ترعة شلبي	٦٣٠	٣.٥	١.٨٢٥	٢.٣

المصدر: - الإدارة العامة للموارد المائية والري بالدقهلية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.
- درجة تفريعة ترع الري من إنتاج الطالب.
- النسب المئوية من حساب الطالب.

أ- ترع الدرجة الثانية.

تضم ترعة واحدة هي ترعة بحر طناح التي تخرج من ترعة المنصورية عند الكيلو ٣٥.٧١٠ تسير بخط شبه مستقيم يبلغ إجمالي طولها من الفم حتى النهاية حوالي ٢١.٣٤٥ كم، ويبلغ الزمام الكلي لها نحو ٤٢٣٦٥ فدانا، تخترق الترعة مركز بني عبيد من الناحية الغربية عند قرية ميت فارس، حيث يبلغ طولها بمنطقة الدراسة نحو ٣.١٦٥ كم بمتوسط عرض ١٧ مترا وتمثل نحو ٤٪ من إجمالي أطوال شبكة ترع الري في منطقة الدراسة، وتعد الناقل الأساسي والرئيسي لمياه الري، يتفرع من هذه الترعة ٣ ترع فرعية هي ترعة الذوات وترعة الصلاحات وترعة ميت سويد.

ب- ترع الدرجة الثالثة.

تضم ثلاث ترع هي الصلاحات والذوات وميت سويد تنبثق جميعها من ترعة بحر طناح عند الكيلو ١٩.٧٢٠، ٢٢.٩٤٠، ٢٢.٩٥٠ على الترتيب، تجري هذه الترع بأكملها في منطقة الدراسة ويبلغ إجمالي أطوالها ٣١.٩٣٥ كم تمثل معًا نحو ٤٠.٧٪ من إجمالي أطوال شبكة ترع الري في منطقة الدراسة، ويبلغ إجمالي الزمام الخاص بها ٣٥٨٨٠ فدان، تقع ترعتي الصلاحات وميت سويد في أطراف المركز الغربية والشمالية يستفاد من مياههما مساحات واسعة تقع خارج نطاق منطقة الدراسة، تصب ترعة الصلاحات في نهايتها في مصرف جنابية النظام اليسرى غرب المركز، وتنتهي ترعة ميت سويد بالتفريع الى ترعتي شلبي والبردي خارج المركز، أما ترعة الذوات فتخترق الأجزاء الوسطي من المركز بطول ١٣.٥٢٥ كم ويبلغ إجمالي الزمام الخاص بها نحو ١٢٦٠٠ فدان، تبثق منها عدة ترع توزيع فرعية تغذي معظم أراضي منطقة الدراسة لذا تعد أهم الترع على الإطلاق، تصل في نهايتها لتصب في مصرف جنابية بحر حادوس اليسرى.

ج- ترع الدرجة الرابعة:

يبلغ عدد الترع التي تنتمي لهذه الدرجة ١٢ ترعة توزيع، تخرج جميعها من ترع الدرجة الثالثة (الصلاحات، الذوات، ميت سويد)، يبلغ مجموع أطوالها ٣٦.٤٧٠ كم تمثل معًا نحو ٤٦.٥٪ من إجمالي أطوال شبكة ترع الري في منطقة الدراسة، ، ويمكن تصنيف هذه الترع تبعًا لمصدرها إلى ما يأتي:

- **تفريعات ترعة الذوات** تضم ٧ ترع هي السمبوك والديسة والملقا وبني عبيد

والوكيل وخيري واليوسفية، تقع جميعها في نطاق المدينة عاصمة المركز، يبلغ مجموع أطوالها ٢٣.٦٩٠ كم بنسبة ٣٠.٢٪ من الإجمالي العام لأطوال شبكة الري بمنطقة الدراسة، ما يؤكد على الأهمية النسبية لهذه الترع بالإضافة للترعة الرئيسية المغذية لهم وهي ترعة الذوات، يتراوح المتوسط العام لعرض هذه الترع من ١.٥ متر كما في ترعتي السمبوك وبني عبيد، ٢ متر كما في ترعة الوكيل، ٢.٥ متر كما في ترعتي الملقا وخيري، ويصل متوسط العرض الى ٣ متر كما في ترعة الديسة، ويبلغ أقصي عرض بترعة اليوسفية ٤ متر. في عام ١٩٩٨م تم تغطية الأجزاء العليا من ترعة الوكيل ابتداءًا من الفُم (ترعة الذوات) لمسافة ٦٤٥ متر في المنطقة المقابلة لنادي بني عبيد الرياضي ثم تستكمل الترعة مسارها حتى النهاية مكشوفة، وفي عام ٢٠٠٢م تم تغطية ٤٥٠ متر من ترعة الملقا بدايةً من مخرجها (ترعة الذوات)، أما ترعة اليوسفية والتي تعد آخر الترع المنبثقة من ترعة الذوات فتسير بأكملها مكشوفة من البداية حتى النهاية باستثناء تلك المسافة التي تخترق قرية التحسين فقد تم تغطية ٧٠٠ متر عام ٢٠٢١م.

- **تفريعات ترعة الصلاحات** تضم ٣ ترع هي الجبادة الجديدة والجبادة السفلى والبنك جميعها ترع مكشوفة بالكامل، تتفرع هذه الترع الثلاث من منطقة واحدة تعرف بالحَجْز★ عند الكيلو ٤.٢٠٠، يقع معظم هذه الترع على أطراف منطقة الدراسة؛ لذا يَستفاد من مياهها مساحات كبيرة تقع خارج المركز، يبلغ مجموع أطوالها حوالي ٩.٣٢٠ كم بنسبة ١١.٨٨٪ من الإجمالي العام لأطوال شبكة الري، ويتفاوت متوسط عرضها من ٢ متر في ترعة البنك إلى ٢.٥ متر في ترعة الجبادة السفلي و٣.٥ متر في ترعة الجبادة الجديدة، ويبلغ إجمالي زمام الأراضي الزراعية التي تستفيد من مياهها نحو ٣٠٨٥ فدان.
- **تفريعات ترعة ميت سويد** تعد ترعة ميت سويد امتدادًا لترعة بحر طناح، حيث تتصل بدايتها (ترعة ميت سويد) بنهاية ترعة بحر طناح، ويتفرع منها ترعتي المحمودية وكرم بالأطراف الشمالية والشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة، إلى جانب ترعتي ميت سويد اليمنى واليسرى التي تم ردمهما ردمًا تامًا عامي ٢٠٠٣م و٢٠٠٨م على الترتيب

★ تتفرع ترعة الصلاحات عند تلك المنطقة إلى ٤ تفريعات هي: الجبادة الجديدة، الجبادة السفلى، البنك، ترعة الصلاحات (الترعة الرئيسية) والتي تستكمل سيرها حتى تنتهي في مصرف جنابية النظام اليسرى، ويتم التحكم في توزيع المياه بهذه الترع عن طريق بوابات يتم فتحها وإغلاقها بواسطة هيئة الري وفقًا للمناوبات.

واستبدالهما بإنشاء فتحات مباشرة لري الأراضي من الترعة الرئيسية (ترعة ميت سويد)، يبلغ مجموع أطوالها بمنطقة الدراسة نحو ٣.٤٦٠ كم يستفيد من مياههما ١٢٥٥ فدان.

١. **ترع الدرجة الخامسة:**

يبلغ عدد هذه الترع ٣ هي طراد ولمبو والحدادة بإجمالي أطوال ٦.٨٥٥ كم تمثل نحو ٨.٧٪ من إجمالي أطوال شبكة ترع الري في منطقة الدراسة، تخرج هذه الترع جميعها من ترعة شلبي والتي تقع خارج نطاق منطقة الدراسة، يتفاوت متوسط عرض هذه الترع من ٢.١٥ متر في ترعة طراد إلى ٣.٤ متر في ترعة لمبو ونحو ٦.٠٥ متر في ترعة الحدادة والتي تمثل حدود المركز الشمالية الشرقية، لذا يستفيد من مياهها مساحات كبيرة تقع خارج نطاق منطقة الدراسة.

٢- شبكة الصرف:

يُعرف الصرف الزراعي بأنه عملية التخلص من المياه الفائضة عن حاجة النبات والتي قد تتواجد فوق سطح الأرض وتحتها حيث تمتد جذور النباتات، فإذا تواجدت مثل هذه المياه في الأراضي الزراعية لفترة طويلة قد تؤدي إلى أضرار جسيمة، حيث يؤثر مستوى الماء الأرضي على الجدارة الإنتاجية للأرض الزراعية وبالتالي انخفاض إنتاجية الأرض المزروعة من المحاصيل وبسبب تصحرها وتقل خصوبة التربة، وعلى الرغم من أن الماء الأرضي من العوامل المهمة في عملية تكوين التربة والقلوية والحموضة، وإكسابها خواصها الكيميائية ومنها ما يسمى بالأس الهيدروجيني فإن زيادة كمية المياه فيها يؤثر بالسلب على نشاط التربة الحيوي وغرق التربة بالمياه. فجودة الصرف الزراعي تُحسن من خواص التربة كما تُحسن من إنتاجية المحاصيل الزراعية وتُزيد الإنتاج.

ويُعرف التخلص من المياه الزائدة فوق سطح الأرض بعملية الصرف السطحي (المكشوف)، أما عندما نتخلص من المياه التي تتشبع مسام التربة بها بسبب ارتفاع منسوب مستوى الماء الأرضي أو عن طريق تجمع مياه الجاذبية الأرضية في الطبقات العليا بالتربة فيسمى بالصرف الجوفي أو الباطني (الصرف المُغطَى). ويخدم منطقة الدراسة شبكتين من الصرف الزراعي (المكشوف – المُغطَى) تغطي كافة أراضي المركز يمكن تناول خصائصها كالتالي:

أ- **شبكة الصرف المكشوف:** تغطي منطقة الدراسة مجموعة من المصارف الزراعية

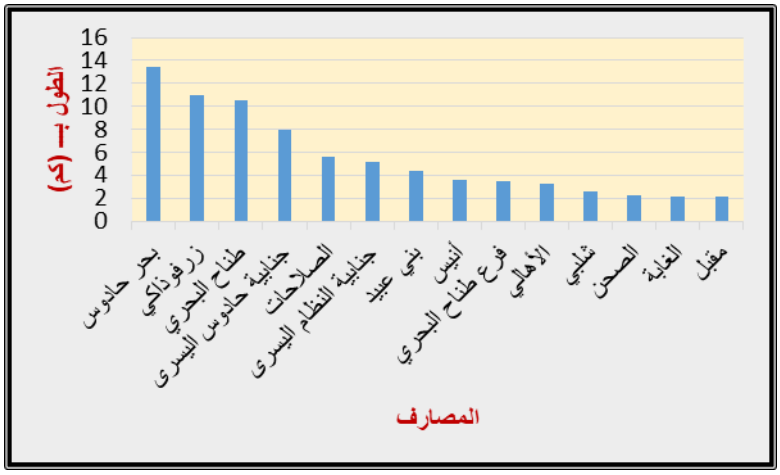
المكشوفة العمومية والفرعية يبلغ عددها ١٤ مصرف بمجموع أطوال ٧٧.٥٢٤ كم (جدول ٢) تخدم بعض هذه المصارف (خاصة مصرفي بحر حادوس وزرفوذاكي) مساحات واسعة من الأراضي الزراعية خارج نطاق منطقة الدراسة (شكل ٤).

جدول (٢) خصائص المصارف الزراعية المكشوفة بمركز بني عبيد عام ٢٠٢٢م.

م	المصرف	الطول (كم)	الزمام (فدان)	من	الي	عرض القاع (م)	منسوب القاع	% لطول المصرف للإجمالي العام
١	بحر حادوس	١٣,٤٨٨	٢٠٦٠٠	١٨,٥	٤٣	٤٠	٣,٧٣-	١٧,٤
٢	شلبي	٢,٥٧١	٧٢٠٠	١٨,٣	٢٠,٩	٣	٤,٢٥-	٣,٣
٣	الأهالي	٣,٣	٨٠٠	٠	٣,٣	٣	٢,١٥-	٤,٣
٤	زرفوذاكي	١١,٠٠٦	١١٤٠٠	١,٩٩	١٣	٣	٢,٨٣-	١٤,٢
٥	أنيس	٣,٥٧٨	٣٠٠٠	٠	٣,٥٨	٢	٢,٢-	٤,٦
٦	مقبل	٢,٠٨٧	٢٠٠٠	١,٢١	٣,٣	٢	١,٧٥-	٢,٧
٧	الغابة	٢,١٤٣	١٢٠٠	٢	٤,١٥	١,٥	٠,٦٧-	٢,٨
٨	جنابية حادوس اليسرى	٨	٢١٨٥٠	٠	٨	٨	٣,٧-	١٠,٣
٩	الصحن	٢,٢٧٩	٧٠٠	٠,٣٢	٢,٦	١,٥	٠,٧٧-	٢,٩
١٠	فرع طناح البحري	٣,٥	٢٤٠٠	٠	٣,٥	٣	٢,٢٥-	٤,٥
١١	جنابية النظام اليسرى	٥,١٣٢	١٠٦٠٠	٧,٨٧	١٣	٦	٢,٢-	٦,٦
١٢	طناح البحري	١٠,٥٠٣	٧٦٠٠	٧,٢٧	١٧,٧٨	٤	٢,١٥-	١٣,٥
١٣	بني عبيد	٤,٣٤٩	٢١٠٠	٠	٤,٣٥	٢	٠,٨٥-	٥,٦
١٤	الصلاحات	٥,٥٨٨	٢٢٠٠	٠	٥,٥٨	٢,٥	١,١-	٧,٢

المصدر: - الإدارة العامة لصرف وسط الدقهلية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

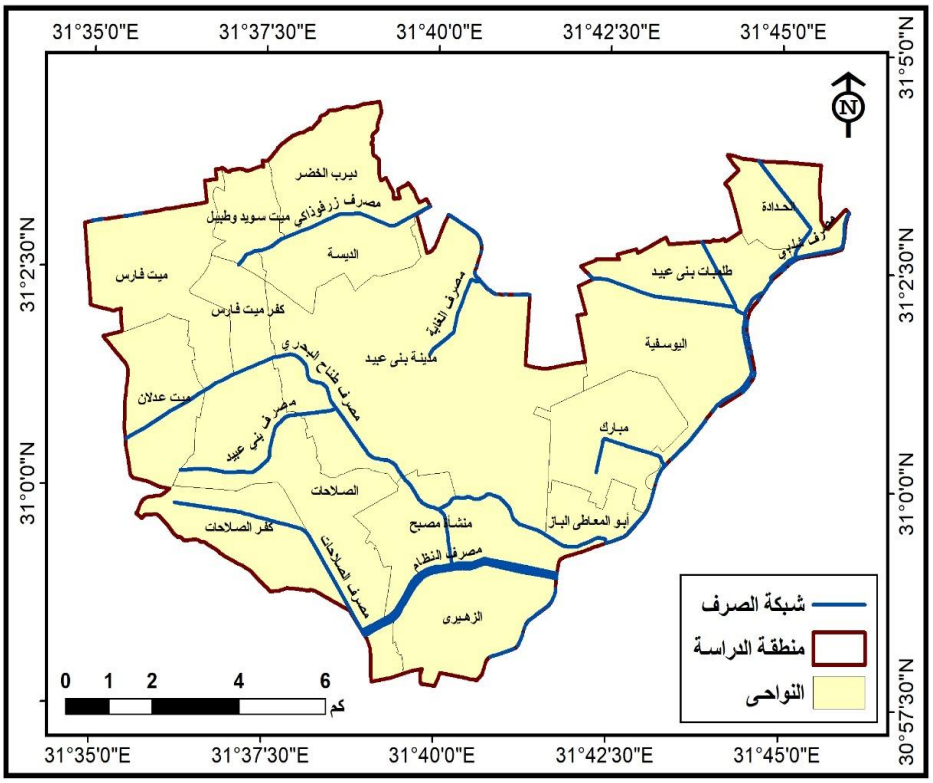
- النسب المئوية من حساب الطالب.



المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الجدول (٢).

شكل (٤) أطوال المصارف الزراعية المكشوفة بمركز بني عبيد عام ٢٠٢٢م.

يتضح من الجدول (٢) والشكل (٤) أن أطول المصارف الزراعية المكشوفة بمنطقة الدراسة هو مصرف بحر حادوس بطول ١٣.٤٨٨ كم ليمثل نحو١٧.٤٪ من الإجمالي العام لأطوال المصارف، فهو الحدود الشرقية لمركز بني عبيد ممثلًا حدًا فاصلًا مع محافظة الشرقية، ويأتي مصرف زرفوذاكي ثانيًا بطول ١١.٠٠٦ كم ليمثل نحو ١٤.٢٪ من الإجمالي العام لأطوال المصارف بمنطقة الدراسة وممتدًا من الغرب للشرق بالأطراف الشمالية، بيد أن هذين المصرفين يفقدان أهميتهما نسبيًا حيث يخدمان مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية خارج منطقة الدراسة، ثم مصرف طناح البحري في المرتبة الثالثة بطول١٠.٥٠٣ كم ليمثل نحو ١٣.٥٪ من إجمالي أطوال شبكة المصارف والذي يمر في وسط منطقة الدراسة تقريبًا لذا فهو الأكثر أهميةً، يليه مصرف جنابية حادوس اليسرى بطول ٨ كم (١٠.٣٪)، ثم تأتي بقية المصارف بأطوال متفاوتة تتراوح من ٥.٥٨٨ كم (مصرف الصلاحات) إلى ٢.٠٨٧ كم (مصرف الحاج مقبل) والذي يعد الأقل طولًا بمنطقة الدراسة ممثلًا نحو ٢.٧٪ من إجمالي أطوال شبكة المصارف (شكل ٥).



المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS 10.5.

شكل (٥) توزيع شبكة المصارف الزراعية في مركز بني عبيد ٢٠٢٢م.

ب- شبكة الصرف المُغطَى:

وظيفة الصرف التحت سطحي (المُغطَى) بالأراضي الزراعية المروية هي المحافظة على الاتزان المائي والملحي بمنطقة الجذور عند مستوى كافي لتعظيم إنتاجية المحاصيل، وماء الري حتى ولو كان من أفضل نوعية فإنه يحتوي على نسبة من الأملاح الذائبة ونتيجة لعملية التبخير فإن تركيز الأملاح يزداد في التربة. وعند ارتفاع مستوى الماء الأرضي إلى سطح التربة بفعل الخاصية الشعرية فأنه يتبخر تاركًا الأملاح، ويزيد فعل الخاصية الشعرية بشكل كبير كلما كان مستوى الماء الأرضي قريبًا من السطح ، وهنا قد تظهر قشرة ملحية على سطح التربة في حالة غياب نظام صرف جيد وعمليات غسيل مناسبة، وبالتالي فإن الصرف المُغطَى يستخدم لإزالة أو التحكم في الأملاح بغسيلها مع الماء، كما

توجد فوائد خاصة للصرف المُغطَى منها تهوية التربة لزيادة نمو جذور النبات، وإزالة المواد السامة التي تتكون ببعض الأراضي وتسبب في تأخير نمو النبات وتحسن ظروف رطوبة التربة وبالتالي تحسين عمليات الخدمة للزراعة الألية، وزيادة طول موسم النمو عن طريق التبكير في موسم النمو. ويمكن تحقيق فوائد الصرف عندما تزداد إنتاجية التربة بعد إنشاء الصرف بها.

ويتبع الصرف المُغطَى بمنطقة الدراسة نوعين هما النظام الفردي والمركب، ففي النظام الفردي تصب مواسير الحقليات مباشرة في مصرف مجمع مكشوف، وهذا النظام هو الأفضل من حيث جودة التصريف المائي الذي يتم بصورة دون الحاجة إلى مجمعات، أما في النظام المركب والذي يطلق عليه أحيانًا المزدوج فإن مواسير الحقليات تصرف في مواسير مجمعة والتي تصرف بعد ذلك في مصرف رئيسي مكشوف.

ويبلغ إجمالي أطوال شبكة الصرف المغطى بمنطقة الدراسة نحو ٩٤.٣ كم تضم نحو ٤١٣ مجمع طولي من القنوات الأسمنتية★، وهي بذلك تمثل نحو ٥٤.٤ % تقريبًا الإجمالي العام لشبكات الصرف بنوعيها المكشوف والمغطى والتي يبلغ طولها حوالي ١٧١.٨٢٤ كم.

ثانيًا: أنواع الري.

الري هو الطريقة المُنظمة لتوصيل المياه الي الحقل لمقابلة الاحتياجات المائية للنباتات مضيفًا إمكانيات كبيرة في زيادة الإنتاج ونجاح واستمرار التقدم والتوسع الزراعي، وتختلف طرق الري من مكان لأخر نظرًا لاختلاف نوع التربة والطبوغرافية ومصدر المياه والتراكيب المحصولية وأيضًا أنماط الزراعة والعادات السائدة.

وقوع منطقة الدراسة ضمن أراضي الدلتا المصرية حيث تتوافر شبكة كبيرة من الترع والمصارف الزراعية ساهم في تحديد نوع وطريقة الري السائدة والتي تعتمد كُليًا على الري السطحي والذي يعد من الطرق الشائعة الاستخدام لقلة تكاليف إنشائه مقارنة بالطرق الأخرى، بالإضافة إلى اعتبارات أخرى مثل تكاليف التشغيل المنخفضة وعدم إعاقة العوامل الجوية كالرياح الشديدة لإتمام عملية الري، كما أن هذه الطريقة تناسب مجموعة

★ الإدارة العامة لصرف وسط الدقهلية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

كبيرة من المحاصيل الزراعية.

تعتمد عملية الري السطحي هنا على نقل المياه من مصدرها (الترع الفرعية وترع التوزيع) إلى الحقول عبر المساقي الخصوصية حيث يتم ري النباتات فوق سطح التربة عن طريق الجريان السطحي، وتتطلّب عملية الري هذه في بعض الحالات استخدام مضخاتٍ في حال كان مصدر المياه أخفض من الأرض التي تُزرع فيها النباتات. وللري السطحي عدة مزايا أخري منها إمكانية ري مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية مستهلكًا كميات ضئيلة من الطاقة مقارنة بأنواع الري الأخرى، وكذلك سهولة إدارة وتوزيع مياه الري بالحقل من حيث إمكانية إضافة كمية من الماء لتغطي احتياجات النبات كما أنها لا تحتاج إلى تقنيات أو تعقيدات فهي تعتمد على خبرة المزارع ومهاراته المكتسبة.

ثالثًا: المشكلات المتعلقة بالمياه.

تعد المشكلات المتعلقة بعمليتي الري والصرف في منطقة الدراسة عاملًا رئيسيًا في انخفاض الجدارة الإنتاجية للأراضي من المحاصيل الزراعية، ومن أهم هذه المشكلات انخفاض جودة نوعية مياه الري، الإسراف في الاستخدام نتيجة لنوع الري السائد، تلوث مياه الري، إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي وفيما يلي دراسة لأهم هذه العوامل.

١- جودة نوعية مياه الري

تحدد جودة نوعية مياه الري بشكل كبير الكفاءة والقدرة الإنتاجية للأرض الزراعية من المحاصيل المختلفة، وللوقوف على مدى جداراتها لابد من دراسة خصائصها النوعية، حيث تحتوي المياه من الناحية الكيميائية على أملاح ذائبة متكونة من الكاتيونات (الكالسيوم Ca والماغنسيوم Mg والصوديوم Na والبوتاسيوم K) والأيونات (الكلوريد Ca والبيكربونات HCO_3 والكبريتات So_4) وأحيانًا توجد الكربونات Co_3 وبعض آثار من البورون والسليكا والفلوريد والفوسفات والنترات، لذا يمكن تحديد مؤشرات الحكم على صلاحية مياه الري كالتالي:

أ- <u>التركيز الكلي للأملاح الذائبة (خطورة الملوحة)</u>

يمكن تقسيم ملوحة المياه حسب تأثيرها على التربة والمحصول طبقًا لتقسيم معمل الملوحة الأمريكي بكاليفورنيا ١٩٥٤م، والذي يقوم على أساس متوسط ظروف التربة من حيث الصرف الداخلي والمناخ كما روعي فيه تحمل المحاصيل المختلفة للملوحة (يوفا، ١٩٩٦،

ص ١٩٦) إلى ما يلي:

- مياه منخفضة الملوحة وتقل فيها درجة التوصيل الكهربي للمياه عن ٠.٢٥ ملليموز/ سم ويمكن استعمال هذه المياه في ري جميع المحاصيل في جميع أنواع الأراضي دون تحفظ.
- مياه متوسطة الملوحة وفيها تتراوح درجة التوصيل الكهربي للمياه من ٠.٢٥ إلى ٠.٧٥ ملليموز/ سم، وتتأثر هنا المحاصيل الحساسة للملوحة باستعمال هذه المياه.
- مياه عالية الملوحة وفيها تتراوح درجة التوصيل الكهربي للمياه ٠.٧٥ إلى ٢.٢٥ ملليموز/ سم، وهذه المياه يتعذر استعمالها في الأراضي محدودة الصرف.
- مياه عالية الملوحة جدًا وفيها درجة التوصيل الكهربي للمياه أكبر من ٢.٢٥ ملليموز/ سم، وهذه المياه لا تصلح للاستعمال للري تحت الظروف العادية.

ويبين الجدول (٣) تحليل عينات مياه الري بمنطقة الدراسة والتي بلغ عددها ١٩ عينة جُمعت من كل الترع الفرعية وترع التوزيع التي تغطي منطقة الدراسة بأكملها (صورة ١)، حيث أظهرت التحليلات تقاوت درجة ملوحة المياه بين الدرجة الثانية أي متوسطة الملوحة (بين ٠.٢٥ و٠.٧٥ ملليموز/ سم) كما الحال في ترع بحر طناح وميت سويد والجبادة الجديدة والجبادة السفلى والبنك وكرم حيث بلغت درجة ملوحتها ٠.٣، ٠.٣٢، ٠.٣٦، ٠.٣٨، ٠.٣٩، ٠.٦٣ ملليموز/ سم على الترتيب، بينما تنتمي المياه في باقي الترع إلى الدرجة الثالثة أي عالية الملوحة (بين ٠.٧٥ و٢.٢٥ ملليموز/ سم)، حيث تعد ترع طراد ولمبو والحدادة هي الأعلى ملوحة بمنطقة الدراسة (شكل ٦)، ويعزي السبب في ذلك لوجود محطات تغذية عند نهايات هذه الترع تمدها بالمياه من مصرف بحر حادوس، ويظهر في تلك الأراضي التي تعتمد علي الري من مياه هذه الترع آثار لارتفاع نسبة تملح التربة (صورة ٢) مؤثرًا بذلك علي انخفاض إنتاجية تلك الأراضي من المحاصيل المختلفة، بالإضافة لتدني قيمتها السعرية مقارنة بباقي الأراضي في أجزاء أخرى بمنطقة الدراسة.

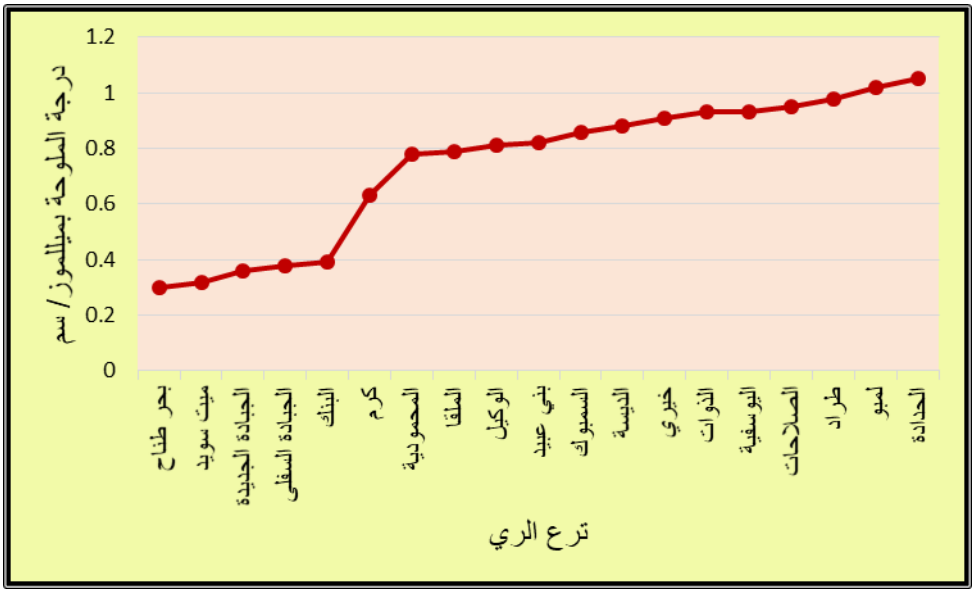
جدول (٣) نتائج تحليل عينات مياه الري بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

م	اسم الترعة	كاتيونات (meq/1)				أيونات (meq/1)				حموضة (PH)	توصيل كهربائي EC) (ds/m	صوديوم مصرب (SAR)	RSC
		NA	K	Ca	Mg	CO3	HCO3	Cl	SO4				
١	بحر طناح	١.٤	٠.١١	١.٠٣	٠.٥١	٠	١.٠٨	١.٦	٠.٣٧	٧.٧٩	٠.٣	١.٥٩	٠.٥-
٢	الذوات	٥.٣٧	٠.١٦	٢.٣٢	١.٤٨	٠	٣.٢٩	٤.٧٩	١.٢٥	٧.٣٢	٠.٩٣	٣.٨٩	٠.٥-
٣	الصلاحات	٤.٣٧	٠.٢٧	٢.٧٦	٢.١٥	٠	٣.٢٥	٤.٣	٢	٧.٧	٠.٩٥	٢.٧٩	١.٧-
٤	ميت سويد	١.٥٣	٠.١٣	٠.٩٤	٠.٦٦	٠	٠.٩٥	١.٥	٠.٨١	٧.٥٣	٠.٣٢	١.٧٢	٠.٧-
٥	السمبوك	٥.٣٦	٠.١٥	٢.٣	١.٣٩	٠	٣.١٤	٤.٦٣	١.٣	٧.٣٤	٠.٨٦	٣.٩٢	٠.٦-
٦	الديسة	٥.٣٧	٠.١٤	٢.٢٩	١.٣٦	٠	٣.٢	٤.٥٢	١.٢٤	٧.٢٢	٠.٨٨	٣.٩	٠.٥-
٧	الملقا	٥.٣٨	٠.١٦	٢.٢٧	١.٤١	٠	٢.٩٦	٤.٣٢	١.٢٣	٧.١٩	٠.٧٩	٣.٨٤	٠.٧-
٨	بني عبيد	٥.٣٣	٠.٢٢	٢.٣١	١.٤٢	٠	٣.٣١	٤.٧٧	١.٢٢	٧.٣١	٠.٨٢	٣.٩١	٠.٤-
٩	الوكيل	٤.٤٩	٠.١٩	٢.٣٣	١.٤٣	٠	٣.٤٣	٤.٧٨	١.٢٤	٧.٢٥	٠.٨١	٣.٩٥	٠.٣-
١٠	خيري	٥.٤١	٠.٢٣	٢.٣٦	١.٣٣	٠	٣.٣٦	٤.٦٦	١.٢٩	٧.١١	٠.٩١	٣.٩٦	٠.٣-
١١	اليوسفية	٥.٤٣	٠.٢٤	٢.٣٨	١.٤٤	٠	٣.٣٥	٤.٨٢	١.٣٤	٧.٥٣	٠.٩٣	٣.٩٢	٠.٥-
١٢	الجبادة الجديدة	٤.٣٢	٠.١٨	٢.٥٤	٠.٩٨	٠	١.٩٨	٢.٦٥	٠.٦٣	٧.٤٤	٠.٣٦	٢.٩٣	١.٥-
١٣	الجبادة السفلى	٤.٣٣	٠.١٧	١.٨٧	٠.٩٨	٠	١.٨٩	٢.٥٩	٠.٥٩	٧.٢٩	٠.٣٨	٢.٩٤	١-
١٤	البنك	٤.٣	٠.١٨	١.٨٢	١.٠١	٠	٢.٠١	٢.٧٣	٠.٦١	٧.٣٥	٠.٣٩	٢.٩٧	٠.٨-
١٥	المحمودية	٣.٦١	٠.١٩	٢.٠١	٠.٩٦	٠	١.٦٧	١.٩٦	٠.٤٣	٧.٤	٠.٧٨	١.٨٦	١.٢-
١٦	كرم	٤.٢٦	٠.١٦	١.٨٤	١.٣٢	٠	٢.٧٦	٣.١٤	٠.٨٩	٧.٢٨	٠.٦٣	١.٧٤	٠.٤-
١٧	طراد	٥.٢٩	٠.٢٢	٢.٤٥	١.٨٨	٠	٣.٩٦	٣.٨١	١.٦٣	٧.٢	٠.٩٨	٣.٣٦	٠.٤-
١٨	لمبو	٥.٠٣	٠.٢١	٢.٨٦	١.٩٢	٠	٣.٨٦	٤.١٦	١.٦٤	٧.٣١	١.٠٢	٣.٤	٠.٩-
١٩	الحدادة	٥.٣٤	٠.٢٨	٢.٩٥	١.٩٦	٠	٤.٥٤	٤.٣	١.٧	٧.٣٤	١.٠٥	٣.٤١	٠.٤-

المصدر: معمل اختبارات خصوبة الأراضي الزراعية ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءًا على عينات قام الطالب بسحبها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٩م.

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٧م، بنواحي متفرقة من منطقة الدراسة.

صورة (١) سحب عينات مياه الري بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.



المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الجدول (٣).

شكل (٦) درجة ملوحة مياه الري بالترع الفرعية وترع التوزيع بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٩/١٤م، بنواحي متفرقة بمنطقة الدراسة.

صورة (٢) مظاهر ارتفاع ملوحة التربة بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

ب- التركيز النسبي للصوديوم (خطورة الصودية)

إن من أهم المقاييس لجودة الماء بعد ملحية المياه هو التركيز النسبي للصوديوم أو صودية المياه، حيث أن مياه الري ذات المحتوى العالي من الصوديوم تَحول الأرض إلى أرض ذات مستوى عالي من الصوديوم المتبادل، مِثل هذه الأراضي تَكون قشرة سطحية سيئة بالجفاف وتتفتح أو تتفرق مادتها الغروية بدرجة كبيرة مما يؤدي إلى خفض التوصيل

الهيدروكيلي أو نفاذية الماء، حيث يتفرّق حبيبات الطين الغروي تتحرك لأسفل وتسد المسام الشعرية التي تتحرك خلالها المياه وتقلل رشح المياه لأسفل، وهذا يقلل معدل الصرف المطلوب للتخلص من الأملاح القادمة مع ماء الري والمتراكمة بالبخر ويؤدي هذا أيضًا إلى سوء التهوية المطلوبة لنمو جذور النبات (عبد الجواد، ٢٠٢٠، ص ٢١٥).

اعتمد تقييم الصودية في الماضي على النسبة المئوية للصوديوم منسوبًا إلى باقي الأملاح محسوبة بالمليمكافئ / لتر، لكن حديثًا يتم استخدام مصطلح نسبة إدمصاص الصوديوم SARوحسب تقييم معمل الملوحة الأمريكي لماء الري على هذا الأساس يصنف الماء حسب الصودية إلى ما يلي (Ayers & Westcot, 1985, p82):

- قليل الصوديوم وتتراوح فيه نسبة SAR من ٠: ١٠ ملليمكافئ / لتر، وهنا يمكن استخدام مياه الري في معظم الأراضي مع ملاحظة ظهور قليل من مستويات الصوديوم الضارة.
- متوسطة الصوديوم وتتراوح فيها نسبة SAR من ١٠: ١٨ ملليمكافئ / لتر، وهنا من المحتمل يسبب خطورة للصوديوم في الأراضي الناعمة حيث تكون ظروف قليلة من الغسل ويمكن استخدامه في الأراضي الخشنة القوام ذات النفاذية العالية.
- علي الصوديوم وفيه تزيد نسبة SAR عن ١٨ ملليمكافئ / لتر، حيث تحتاج التربة هنا إلى إدارة خاصة (صرف جيد ـ استخدام مصلحات كيماوية مثل الجبس الزراعي).

وبدراسة الجدول (٣) والذي يبين نتائج تحليل عينات الري بمنطقة الدراسة يتضح أن نوعية مياه الري قليلة الصودية، لكنها تتفاوت من ترعة لأخري شكل (٧) فتقل عن ٢ ملليمكافئ / لتر كما في ترع بحر طناح وميت سويد وكرم والمحمودية، وتتراوح من ٢ إلى ٣ ملليمكافئ / لتر في ترع المحمودية والصلاحات والجبادة الجديدة والجبادة السفلي والبنك، وتزيد عن ٣ ملليمكافئ / لتر في باقي الترع بمنطقة الدراسة حيث تصل لأعلي قيمها في ترعة الذوات وترع التوزيع المتفرعة منها وهي ترع الديسة وبني عبيد والسمبوك واليوسفية والوكيل وخيري.

المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الجدول (٣).

شكل (٧) نسبة الصودية SAR بمياه ترع الري في منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢م.

على الرغم من انخفاض صودية مياه الري بمنطقة الدراسة إلا أن قيام المزارعين خاصةً في المناطق القريبة من المصارف الزراعية باستخدام مياه تلك المصارف لري الأراضي يزيد من إدمصاص الصوديوم في التربة. ما يعرضها للعديد من المشكلات التي تؤثر على جودتها وإنتاجية المحاصيل بها.

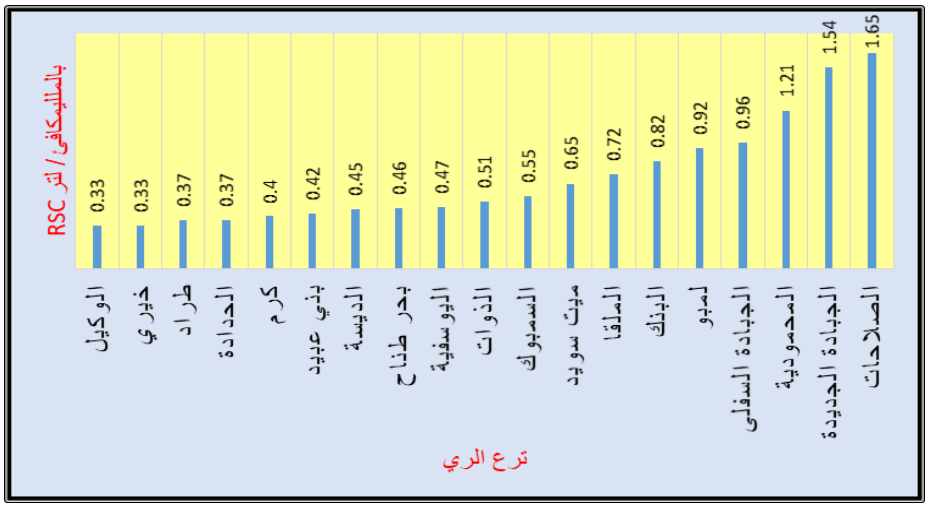
ت- تركيز البيكربونات والكربونات إلى تركيز الكالسيوم والماغنسيوم (خطورة القلوية)

زيادة تركيز البيكربونات في مياه الري عن الكالسيوم مع انخفاض درجة التوصيل الكهربي يعتبر شيء غير مرغوب فيه، فعند تبخير ماء الري تميل البيكربونات إلى ترسيب الكالسيوم في صورة كربونات كالسيوم، حيث إن احتمال نشأة القلوية في الأراضي يعتمد على وجود الكربونات والبيكربونات في المحلول الأرضي بالدرجة التي تتوافر بها عوامل تكوين كربونات الكالسيوم (عبد الجواد، ٢٠٢٠، ص ٢٣١)، ويمكن تقييم تأثير البيكربونات والكربونات من خلال معرفة قيمة كربونات الصوديوم المتبقية (RSC) ★معبرًا

★ يتم استنتاج قيمة RSC من خلال المعادلة $RSC=(CO_3 + HCO_3)-(Ca^{2+}+Mg^{2})$

عنها بالملليمكافئ / لتر، وطبقًا لتصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لمياه الري حسب قيم كربونات الكالسيوم تُقسم قلوية المياه إلي ٣ أصناف، فإذا كانت قيمة RSC أقل من ١.٢٥ ملليمكافئ كانت مياه صالحة لأعمال الري بينما إذا تراوحت القيمة من ١.٢٥ إلى ٢.٥ ملليمكافئ / لتر كانت المياه متوسطة الصلاحية وتكون غير صالحة إذا كانت القيمة أكبر من ٢.٥ ملليمكافئ / لتر (مسعود، ١٩٧٦، ص ١٥٩).

بدراسة الشكل (٨) يتبين أن معظم المياه في منطقة الدراسة تنتمي للصنف الأول التي تقل بها نسبة القلوية عن ١.٢٥ ملليمكافئ / لتر لذا فهي صالحة لري جميع أنواع الأراضي والمحاصيل ولا تسبب أي مشاكل لنفاذية التربة مادام الصرف جيدًا، أما ترعتي الجبادة الجديدة والصلاحات فتسجلان القيمة الأعلى لنسبة القلوية بمنطقة الدراسة بمعدل ١.٥٤ و١.٦٥ ملليمكافئ / لتر على الترتيب، لتنتمي مياههما للصنف الثاني متوسط القلوية والتي تصلح لري أغلب أنواع الأراضي والمحاصيل باستثناء المحاصيل الحساسة للكربونات والبيكربونات.



المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الجدول (٣).

شكل (٨) نسبة قلوية مياه الري (RSC) بمياه ترع الري في منطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

ث- خطورة السُمية.

لدراسة خطورة سُمية مياه الري يتم تحليل نسب العديد من العناصر التي تحويها ولعل

أهمها عنصر الكلوريد Cl وعنصر الكبريتات SO_4 وعنصر البيكربونات HCO_3، ويُحدد التقسيم الأمريكي صلاحية مياه الري طبقًا لاحتوائها على هذه العناصر كما يبين الجدول (٤).

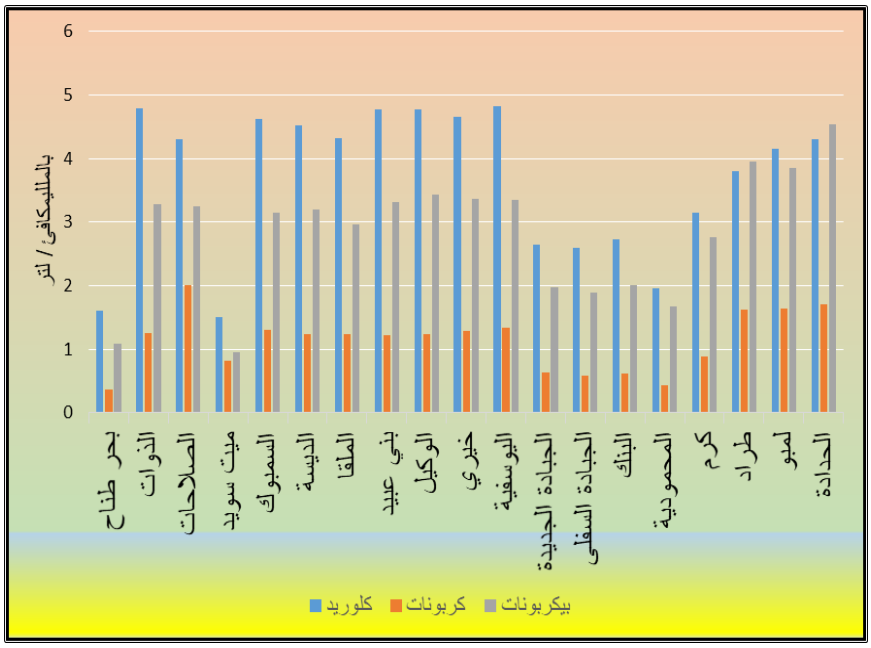
جدول (٤) درجة صلاحية مياه الري طبقًا لعناصر الكلوريد والكبريتات والبيكربونات

العنصر	درجة الصلاحية		
	صالحة	متوسطة الصلاحية	غير صالحة
الكلوريد Cl	أقل من ٤	4 - 10	أكثر من ١٠
الكبريتات So_4	أقل من ٤	4 - 10	أكثر من ١٠
البيكربونات HCO_3	أقل من ١,٥	1.5 - 8.5	أكثر من ٨,٥

المصدر: محمود عبد الجواد، ٢٠٢٠، ص٢٣٦، بتصر

المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الجدول (٣).

شكل (٩) نسبة عناصر الكلوريد والكبريتات والبيكربونات بمياه ترع الري في منطقة الدراسة.



تشير تحليلات العناصر السابقة لمياه الري في منطقة الدراسة شكل (٩) إلى ارتفاع نسبة الكلوريد Cl فتتعدي ٤ ملليمكافئ / لتر في ترع لمبو، الصلاحات، الحدادة،

الملقا، الديسة، السمبوك، خيري، بني عبيد، الوكيل، الذوات، اليوسفية، لتصبح جودة مياه الري في هذه الترع من الدرجة المتوسطة ما يُسبب خطورة تتراوح من الخفيفة إلى المتوسطة خاصة بالنسبة للنباتات الحساسة للكلوريد (خاصة بنجر السكر) فتتعرض أوراق تلك النباتات للشحوب ثم الموت والتحلل والتدهور ومن ثم تساقطها.

أما عن نسبة البيكربونات فمعظم مياه الري تنتمي إلى الدرجة المتوسطة أيضًا فتبلغ أعلي قيمة لها في ترعة الحدادة بنسبة ٤.٥٤ ملليمكافئ / لتر، ما يسبب ظهور بعض المشكلات خاصة لمحصول الأرز.

ج- تلوث المياه.

لقد عرَفت منظمة الصحة العالمية ١٩٨٦ م تلوث المياه العذبة بتعريفها " أننا نعتبر المجرى المائي ملوثًا عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريق مباشر أو غير مباشر بسبب نشاط الإنسان فتصبح هذه المياه أقل صلاحية للاستخدامات الطبيعية المخصصة لها أو لبعضها (العمري، ٢٠٠٤، ص ٢٧٧). وعلى الرغم من حاجة الإنسان الملحة للماء بكل استخداماته، وارتباط بقائه ببقاء الماء ونقائه، إلاّ أنه لم يحسن التعامل مع الماء، نتيجة ازدياد الأنشطة السكانية الزراعية والصناعية، بالقرب من مصدر هذه المياه، مما قلل من خواصها الطبيعية والكيميائية فتفقد هذه المياه مقدرتها على التخلص من الملوثات، وبدأت أعراض تلك الملوثات في طرق ناقوس الخطر، وتتعدد أسباب وأشكال تلوث مياه الري بمنطقة الدراسة ولعل أهمها ما يلي:

- **تلوث المياه بواسطة الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية.**

تتلوث المياه بالأسمدة والمبيدات عن طريق صرف المياه الزائدة من الزراعة، حيث تتسرب المواد والأسمدة الكيميائية الزراعية المذابة في مياه الري كالفسفور والنيتروجين والكبريت وغيرها من العناصر السامة إلى مياه الصرف الزراعي، والتي يُعاد استخدامها مرة أخري في عملية الري دون معالجة، وقد أثبتت نتائج تحليل عينات مياه الري ارتفاع نسبة هذه الملوثات بها وتغير خصائص الماء، مما يسبب ارتفاع نسبة الأمراض التي تصاب بها النباتات في منطقة الدراسة.

فالمشكلات البيئية الناتجة عن الأسمدة والمخصبات الزراعية تضاهى في خطورتها الأضرار الناتجة عن المبيدات نتيجة الإسراف في استخدامها لاحتوائها على عناصر

معدنية مغذية مثل النحاس والخارصين والحديد والنيكل والكوبالت ، ولوحظ أن مركبات الفسفور المستخدمة في الأسمدة هي أهم الملوثات المائية كما أنها ثابته كيميائيًا ولا تتحلل بسهولة وتساهم بدرجة كبيرة في اختلاف المتطلب الاكسجينى وتضاف المركبات النيتروجينية كمخصبات وأسمدة زراعية أو على هيئة مخلفات نفايات تدفن في التربة مما يشجع نمو العديد من الكائنات الحية الدقيقة فينتج عن ذلك غاز الميثان وزيادة نسبة النترات في المياه. ويوضح الجدول (٥) كميات المبيدات الحشرية المستخدمة في عملية الزراعة بمنطقة الدراسة.

جدول (٥) كميات المبيدات الحشرية المستخدمة في عملية الزراعة بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

نوع المبيد	المحاصيل الصيفية (بالطن)	المحاصيل الشتوية (بالطن)	إجمالي الكمية بالطن	النسبة الإجمالية %
مبيد حشري	١٢	٢٢	٣٤	٣٢,٧
مبيد T.M.T	١٦	٢٦	٤٢	٤٠,٤
مبيدات أخري	١٣,٥	١٤,٥	٢٨	٢٦,٩
الإجمالي	٤١,٥	٦٢,٥	١٠٤	١٠٠

المصدر: من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات مديرية الزراعة بالدقهلية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

ويطلق لفظ المبيدات على جميع المواد الكيميائية التي تُستخدم لقتل الآفات والسيطرة عليها، وتشمل مبيدات الحشائش ومبيدات الفطريات ومبيدات النيماتودا ومبيدات القوارض، وبتحليل بيانات الجدول (٥) نجد أن كمية المبيدات المستخدمة بكافة أنواعها نحو ١٠٤ طن وهي كمية كبيرة مقارنة بمساحة الأرض الزراعية في مركز بني عبيد، تلك المبيدات قد تذوب في مياه الري وتضر بالتربة الزراعية بعد ذلك، ويعد مبيد T.M.T هو الأعلى بين المبيدات المستخدمة في منطقة الدراسة (٤٠.٤٪) أي ما يعادل خمسي كمية المبيدات وذلك لأنه سريع في قتل المتسلقات والحشرات الضارة، ولتلوث المياه بفعل المبيدات الحشرية أضرارًا كبيرة على صحة الإنسان والحيوان والنباتات خاصة المحاصيل الحساسة وضعيفة النمو.

- **التلوث بالنباتات المائية.**

يمكن اعتبار كثير من النباتات المائية (بما في ذلك الطحالب الخضراء) أعشاب ضارة، تؤدي إلى تهجير النباتات الطبيعية وإلحاق الضرر بالإنتاج النباتي بسب التنافس على المغذيات والضوء. كما قد يكون لها تأثيرات غير مباشرة على الإنتاج النباتي، وتتواجد النباتات المائية في جوانب الترع ذات الانحناءات التي تؤدي إلى عدم حركة المياه، وأبرز الترع هي ترع التوزيع وبعض الترع الفرعية خاصة بالقرب من نهايتها مثل الحدادة ولمبو واليوسفية والذوات والصلاحات وغيرها من الترع، لتبلغ مساحة المناطق التي تغطى بالنباتات المائية في ترع المركز ما يقرب من (٣٥ كم٢)★

ويُعتبر ورد النيل من أخطر الحشائش المائية على المياه العذبة وعلى عملية الزراعة بمنطقة الدراسة، وتعود أسباب انتشاره إلى ارتفاع نسبة مخلفات الأسمدة الكيماوية في الصرف الزراعي، وكذلك طريقة التخلص منه حيث يتم تجميع النباتات على جانبي الترع والمصارف وتركها على الجسور وهذا يساعد في انتشار النباتات مرة أخرى.

يتكاثر هذا النبات بسرعة فائقة بطريقتي التبرعم أو التقطيع بالإضافة إلى تكاثره بواسطة البذور، يعتبر نبات ورد النيل من أكثر النباتات إنتاجية على الأرض، ففترة التكاثر والنمو الرئيسية لهذا النبات هي أشهر الربيع والصيف (أبريل – أغسطس) هي موسم التكاثر له ويقل نهاية الخريف ويجف ويتوقف نشاطه في فصل الشتاء، وتكون ذروة نموه وتكاثره في الأشهر ذات الحرارة العالية ويتكاثر بسرعة فائقة فهو من أكثر النباتات إنتاجية على وجه الأرض فهو يضاعف أعداده الموجودة خلال فترة من أسبوع الي أسبوعين ويكون مسطحات كثيفة على سطح الماء فينافس النباتات الأخرى المغمورة الطافية في الماء حيث يشغل النبات الواحد مساحة تقدر بـ ٢٥٠٠ م٢ تقريبا نصف فدان في الموسم الواحد (المبروك، ٢٠١٦، ص ١٦٩)، هذا ويشكل ورد النيل خطورة بالغة على الوضع البيئي في المياه وينتشر عادة مع اتجاه جريان الماء ويساعد انتشاره عدم انتظام المجرى المائي ويساعد على تكاثره وجود البوص على ضفاف النهر والترع.

وبسبب الانتشار الكبير والسريع لورد النيل وغيره من النباتات المائية في ترع المياه بمنطقة الدراسة أدى ذلك إلى حدوث أضرار بيولوجية على النظام البيئي والأيكولوجي معًا يمكن

★ مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة الدقهلية، بيانات غير منشورة عن المساحات التي تُغطى بورد النيل في الترع، تقارير جهاز شئون البيئة، فرع شرق الدلتا، ٢٠٢٢م.

سردها فيما يلي:

- استخلاص كميات كبيرة من الماء العذب بالمنطقة التي ينمو بها تُقدر بحوالي ٤ لترات يوميًا بالمتوسط للنبتة الواحدة (الشناوي، ٢٠١٥، ص٤٥).
- إعاقة حركة المياه وضعف تيار الماء وربما انسداد المجرى المائي أحيانًا وهناك قنوات ومجارى مائية قد سُدت بالنباتات المائية المتنوعة (صورة ٣)، مما يؤدي إلى خفض إنتاجية الأرض الزراعية نتيجة عدم الري في الوقت المناسب وخاصة المحاصيل التي لا تتحمل العطش مثل الخضر.
- إضافةً لاستخلاص ورد النيل للماء العذب فإنه أيضًا يستخلص كميات هائلة من الأكسجين المتوافر بالمياه، حيث ينتج من ذلك حدوث اضطراب أيكولوجي في دورات الحياة المائية على سائر أنواع الحياة بالمنطقة شاملة الأعشاب والأسماك، ويتجلى التأثير بشكل خاص على الأسماك حيث يؤدي انخفاض نسبة الأكسجين بالمياه إلى عدم حصولها على الكمية الكافية منه مما يؤدي إلي نفوقها.
- النباتات المائية الكثيفة تحجب نسبة كبيرة من أشعة الشمس الساقطة على المياه وبذلك تحرم الكثير من الهائمات المائية (البلانكتون) من القيام بعملية البناء الضوئي مما يؤدى إلى خلل في التوازن البيئي الطبيعي في المياه.
- يعتبر ورد النيل الملاذ الآمن للعديد من أشكال الحياة المائية شاملة بعض الأنواع الضارة منها مثل قواقع البلهارسيا التي تتعاظم أضرارها على الإنسان لنشرها مرض البلهارسيا المعروف، إذ تتعلق القواقع بهذه النباتات وتتغذى على بعض أجزائها الخضرية، وكذلك انتشار البكتريا والفطريات كما تُعتبر مجال لإيواء الكثير من الحشرات المتنوعة والقوارض وملاذًا آمنًا للثعابين والزواحف المائية.

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٣/١٣م، بنواحي متفرقة بمنطقة الدراسة.

صورة (٣) ورد النيل والنباتات المائية بترع الري بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

- **التلوث بالنفايات الصلبة.**

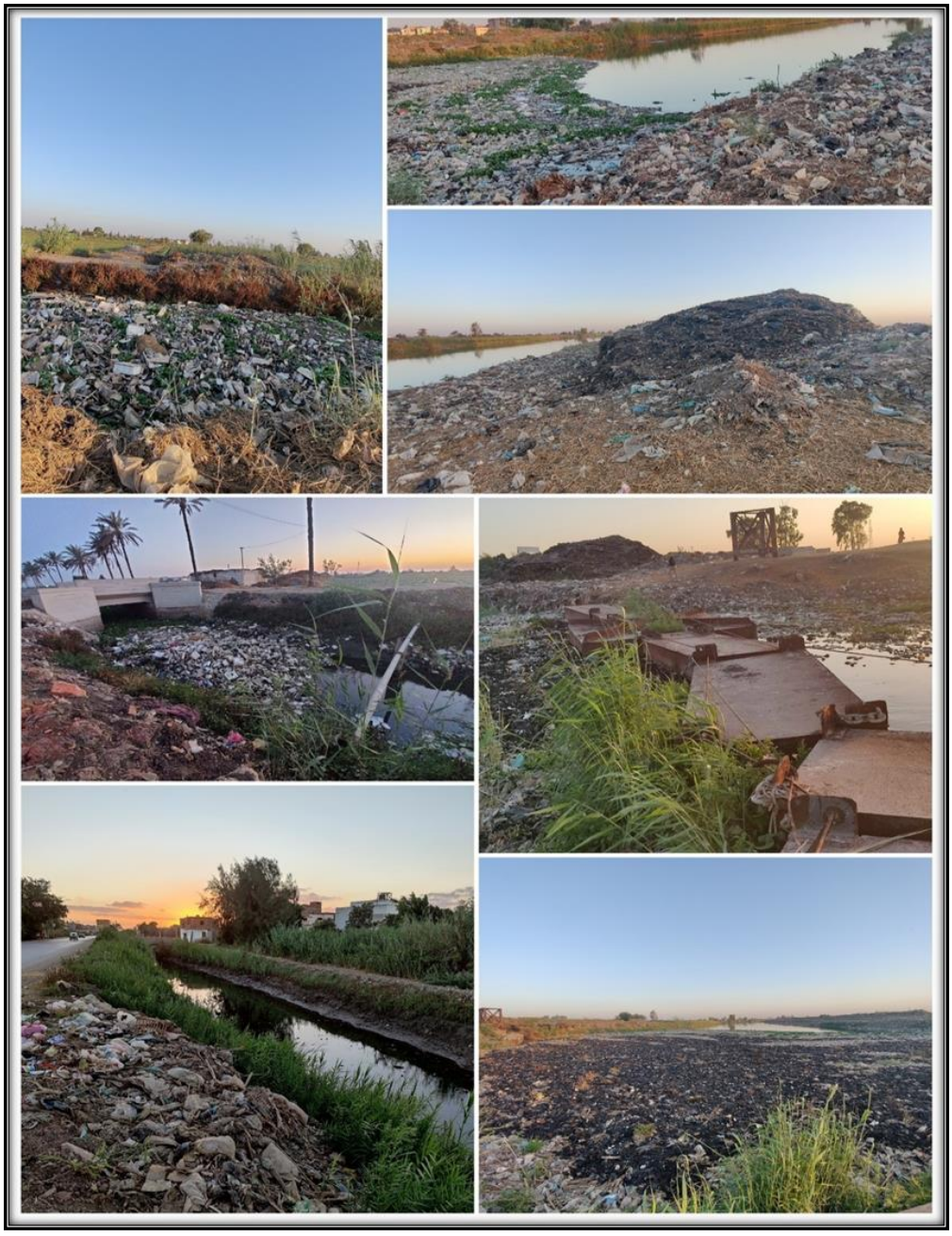
تعد مشكلة النفايات الصلبة إحدى المشكلات البيئية الكبرى التي تُولِيها الدولة المصرية في الوقت الراهن اهتمامًا متزايدًا ليس فقط لأثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري، بل كذلك لآثارها الاجتماعية والاقتصادية ولكل من هذه المناحي ثمنه الباهظ الذي تتكبده الدولة إنفاقًا كان في وسعها أن توفره أو فاقدًا كان يمكنها أن تتجنبه. ومع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات النفايات الصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة، وأصبحت عملية التخلص منها من أبرز المشاكل التي تواجه التجمعات البشرية نظرًا لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته.

وتختلف نسبة تولد المخلفات المحلية الصلبة من منطقة إلى أخرى كمًا ونوعًا حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الأنماط الاستهلاكية والسلوكية فيه وتفاوت مستويات الدخل؛ ففي المناطق ذات الدخول المنخفضة ينخفض تولد المخلفات الصلبة فيها ليصل إلى أقل من ٠.٣ كجم/فرد/يوم، بينما تزيد نسبة المواد العضوية في المخلفات المتولدة . أما في المناطق ذات الدخول المرتفعة فيرتفع تولد المخلفات الصلبة إلى ما يزيد عن ١.٠ كجم / فرد / يوم وتقل نسبة المخلفات العضوية على حساب المواد القابلة للاسترجاع مثل الورق، والبلاستيك والزجاج ، والمعادن ، وغيرها (المبروك، ٢٠١٦، ص ١٧٣).

تعتبر المجاري المائية في منطقة الدراسة متمثلةً في الترع والمصارف الزراعية هي أقرب الأماكن إلى تفكير الإنسان للتخلص من هذه النفايات وأسهلها وأقلها تكلفةً، دون وعي أو إدراك منه لخطورة ما يفعله من تأثير سلبي على كل عناصر البيئة حوله خاصة مياه الري التي فقدت خصائصها الطبيعية نتيجة هذه الممارسات؛ فتغير لون ورائحة الماء وانخفض محتواه من الأوكسجين بالإضافة إلى فقد قدرته على إعالة الأحياء المائية وارتفاع نسبة الميكروبات والفيروسات به.

وتتعدد أنواع ومصادر النفايات الصلبة التي تلوث مياه الري بمنطقة الدراسة (صورة ٤) ومنها:

- النفايات المنزلية: هي المخلفات الناتجة عن المنازل والمطاعم وغيره، وهذه النفايات تتكون من مواد معروفة مثل الخضار والفواكه والورق والبلاستيك التي يجب التخلص منها بسرعة لوجود مواد عضوية تتعفن وتتصاعد منها الروائح وتسبب تكاثر الحشرات، وتتكاثر وتتعاظم هذه المخلفات في فصل الصيف تبعًا لكثرة الأغذية وتنوع المحاصيل الخضرية والفواكه والتي تكون ذو حساسية شديدة وعرضة للتلف مع ارتفاع درجات الحرارة خلال هذا الفصل. هذا بالإضافة إلى مخلفات المباني الناتجة عن عمليات الهدم والتشييد والتي تتكون من حجر وأسمنت وألواح خشبية وحصى وأجزاء من أنابيب المياه والكهربائيات.



المصدر: من واقع الدراسة الميدانية خلال المدة من ٢٠٢٢/٤/١٦م إلى ٢٠٢٢/٤/٢٠م، بنواحي متفرقة من منطقة الدراسة.

صورة (٤) تلوث ترع مياه الري بالنفايات الصلبة بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

- النفايات الزراعية: تمثل المخلفات الناتجة عن الأنشطة الزراعية النباتية حيث تشمل بقايا النباتات وأعشابها والجذور التي تم جمعها عقب حرق الأرض وإلقائها في أقرب مجرى مائي.
- النفايات الحيوانية: تشمل إفرازات الحيوانات الحاوية على مواد عضوية متنوعة ناتجة من عملية ذبح المواشي والأغنام والدواجن وإعدادها للاستخدام فضلًا عن كمية الدماء التي تُخلط بهذه المخلفات وأجزاء من الجلد وأرجل الطيور وغيرها، ويُعرف هذا النوع من النفايات بأنه سريع التعرض للتعفن ولا يكاد يمضي على إنتاجه بضع ساعات إلا ويصبح مصدرًا للروائح الكريهة. كما تشمل هذه النفايات إلقاء الحيوانات النافقة في المجاري المائية مسببة تلوث مياه الري لتصبح بيئة حاضنة للأمراض والأوبئة، فتتغير خصائصها وتُنقل هذه الملوثات إلى الأراضي الزراعية فتغير من خصائص التربة وتصيب النباتات والمحاصيل الزراعية بالأمراض.

٢- الإسراف في الاستخدام نتيجة نوع الري السائد

يُسبب سوء إدارة عمليات الري واستخدامات المياه مشكلات عديدة للأراضي الزراعية، ويعد الري بالغمر هو النظام التقليدي والسائد في معظم أراضي الدلتا وتكاد تخلو منطقة الدراسة تمامًا من أنواع وأساليب الري الحديثة الأخرى كالري بالرش أو التنقيط، وعلى الرغم من سهولة هذا النظام (الري بالغمر) وقدمه تاريخيًا إلا أنه لم يعد مجديًا الآن خاصة مع زيادة عملية النشاط الزراعي وتناقص حجم الموارد المائية المستمر، وتتعدد المشكلات التي يُخلفها نظام الري بالغمر ومنها:

- عدم التحكم في كميات المياه المضافة للنباتات بشكل دقيق، فالمحاصيل الزراعية تتفاوت في حاجتها لكميات الري وأوقاتها، فيلجأ بعض المزارعين بمنطقة الدراسة إلى تغيير نوع المحصول المقرر زراعته (محصول يحتاج كميات قليلة من المياه) حتى لا يتعرض للتلف لوجود محاصيل مجاورة تحتاج لكميات وفيرة من المياه.
- يؤدي إلى تآكل التربة وجرفها خاصة في أجزاء تدفق المياه داخل الأرض الزراعية، مما يضعف من الكفاءة الإنتاجية لتلك الأجزاء.
- يؤدي إلى سرعة ملئ التربة بالمياه ما يجعل جذور النباتات غير قادرة على الاستفادة منها.

- يساعد على نمو الأعشاب بشكل كثيف مما يؤثر على خفض الإنتاجية.
- يؤدي إلى تشبع التربة بالمياه وبالتالي إعاقة نمو النبات لحين تصريف المياه الزائدة من منطقة الجذور مما يعرض النبات للإصابة بالعديد من الأمراض.
- زيادة نسبة الإسراف والفاقد في مياه الري والتي يمكن تحديدها من خلال حساب المقنن المائي لبعض المحاصيل السائدة بمنطقة الدراسة وإجمالي حجم المياه المستخدمة في الري كما يبينها الجدول (٦).

جدول (٦) المقنن المائي لأهم المحاصيل ومقدار الإسراف ونسبة الفاقد من مياه الري للموسم الزراعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

الموسم الزراعي	المحاصيل	المساحة المزروعة	المقنن المائي للفدان الواحد (م³)	إجمالي المقنن المائي (مليون م³)	متوسط مياه الري للفدان الواحد (م³)	إجمالي مياه الري المستخدمة (م³)	إجمالي الفاقد (مليون م³)	نسبة الفاقد %
الشتوي	البصل	١٠٢١٨	١٨٦٩	١٩,١	٢٦٠٠	٢٦,٦	٧,٥	٢٨,٢
	القمح	١٠١٢٠	١٨٣٣	١٨,٥	٢٣١٥	٢٣,٤	٤,٩	٢١
	بنجر السكر	١٤٠٠	٢٣٦٩	٣,٣	٢٩٥٠	٤,١	٠,٨	١٩,٥
الصيفي	أرز	٨٦٥٠	٦٢٩٢	٥٤,٤	٧٨٠٠	٦٧,٥	١٣,١	١٩,٤
	ذرة	١١٩٥٠	٣٤٩١	٤١,٨	٤١٦٥	٤٩,٨	٨	١٦,١

المصدر: - من عمل الطالب اعتمادًا على بيانات الإدارة الزراعية بميت سويد ٢٠٢٢م، بيانات غير منشورة.

- المقنن المائي لوزارة الري والموارد المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

بدراسة الجدول (٦) يتبين زيادة نسبة الإسراف والفاقد من مياه الري بمنطقة الدراسة حيث تُقدر بنحو 34.3 مليون م³ (حوالي ١٩.٨٪ من إجمالي مياه الري المُستخدمة)، وعلى الرغم من ارتفاع تلك النسبة إلا أنها انخفضت عن مثيلاتها للموسم الزراعي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م والتي بلغت نسبتها نحو ٢٦.٢٪، ويرجع ذلك للسياسات الحكومية وإلزام المزارعين بإتباع نظام الدورة الزراعية وتقييض المساحات المنزرعة بالأرز والذي يعد أكثر المحاصيل في منطقة الدراسة استهلاكًا وإهدارًا لمياه الري، وعلى الرغم من تلك الحلول إلا أن السبب الرئيسي لتلك المشكلة هو نظام الري المتبع (الري بالغمر) ولابد من إيجاد طرق ووسائل ري أخري لتعظيم الاستفادة من المياه المتاحة وعدم إهدارها وتوفيرها لمواجهة أزمة

التناقص المستمر للماء الصالح للزراعة.

٣- إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي.

تعتبر مياه الصرف الزراعي في مصر من أهم موارد المياه غير التقليدية، والتي تعتمد عليها الدولة في خطتها وسياستها للتوسعات الزراعية. وإعادة استخدام مياه الصرف أخذت مكانًا لها في السياسات المائية ابتداءً من عام ١٩٧٥ م، وقُدرت حينذاك مياه الصرف المتاحة للاستخدام بحوالي ٧.٦٧ مليار متر مكعب سنويًا، بالإضافة إلى ما كان يُعاد استخدامه في ذلك الوقت ولما كانت مياه الصرف المتاحة تتغير بتغير أساليب وبرامج إدارة المياه، فكان لابد من التقييم الدوري لهذا المصدر ومدى استدامته للمساهمة في استكمال الاحتياجات المائية (علام، ٢٠٠١، ص ١٧٥).

وترجع أهمية استخدام مياه الصرف الزراعي إلى استقطاب الفواقد المائية وإعادتها إلى شبكة الري لرفع كفاءتها وتوفير المياه اللازمة لعملية الزراعة، خاصة في الفترة الأخيرة نتيجة تحرير التركيب المحصولي وتحرير الأسعار فزاد التكثيف المحصولي واتجه معظم المزارعين إلى زراعة المحاصيل عالية الإنتاجية وعالية الاستهلاك للمياه، وتقوم عملية الزراعة على مياه الصرف الزراعي في منطقة الدراسة اعتمادًا على طريقتين:

-**الطريقة الأولى** ضخ مياه الصرف الزراعي مباشرةً من المصارف الزراعية (دون الاعتبار لنوعية مياه الصرف والتي قد تسبب أضرارًا صحية وبيئية) إلى الأراضي المجاورة بواسطة أدوات الري الخاصة بالمزارعين والمثبتة على هذه المصارف (الطنبور – الساقية – ماكينات الري الصغيرة)، ويطلق على هذه الظاهرة الغير قانونية "الاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف" حيث يمارس بمعرفة المزارعين دون ترخيص من وزارة الري، ويلجأ هنا المزارعين للري بهذه الطريقة طوال العام فهي طريقة الري الأساسية لتلك الحقول (صورة ٥) ويرجع السبب في ذلك لتوافر المياه بهذه المصارف باستمرار دون التقيد بسياسة حكومية تحدد أوقات ضخ المياه أو شحها، بالإضافة لبُعد تلك الأراضي عن مياه الري الطبيعية القادمة عبر شبكة الترع والمساقي، لذا فأصبحت تلك الأراضي تعتمد كليًا على هذه المياه التي ترتفع بها نسبة الأملاح والملوثات والمواد السامة مسببةً ارتفاع نسبة التلوث بالتربة والنباتات.

-**الطريقة الثانية** إنشاء محطات خلط حكومية صغيرة عند نهايات بعض الترع حيث تقوم

بضخ مياه المصارف الزراعية فيها لتحسين حالة الري وتعرف هذه المحطات بمحطات التغذية أو الطوارئ (صورة ٦)، يتم تشغيل هذه المحطات على فترات متقطعة والتي تتزايد بها شكاوى المزارعين من شُح مياه الري، ويطلق على هذا النظام لإعادة استخدام مياه الصرف "النظام الوسيط لإعادة الاستخدام"، تضم منطقة الدراسة ٨ محطات خلط في كافة نواحي المركز يبلغ متوسط تصريف المحطة الواحدة من ٠.٥ إلى ١ متر مكعب في الثانية (إدارة ري ميت سويد، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م).

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/١٢م، بنواحي متفرقة بمنطقة الدراسة.

صورة (٥) استخدام مياه الصرف الزراعي مباشرة في عملية الري بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/١٢م، بنواحي متفرقة بمنطقة الدراسة.

صورة (٦) خلط مياه الترع بمياه الصرف الزراعي لري الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

ولإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في عملية الري بالطرق السابقة دون معالجة العديد من الآثار السلبية منها:

-تدمير خصائص التربة الزراعية نتيجة تراكم الأملاح بها وكذلك بعض الملوثات السامة الأخرى والتي تؤثر على نفاذيتها، كما تؤدي مياه الصرف الزراعي إلى ارتفاع نسبة عناصر البورون والكلوريد والصوديوم إلى زيادة نسبة السُمية والتي لها تأثير على نمو النبات واحتراق أوراقه وبالتالي تقليل إنتاجيته بشكل كبير. ويشير الجدول (٧) إلى تباين إنتاجية الأراضي الزراعية لبعض المحاصيل الرئيسية في منطقة الدراسة طبقًا لنوع المياه المستخدمة في عملية الري.

جدول (٧) تباين إنتاجية بعض المحاصيل في منطقة الدراسة تبعًا لنوع مياه الري المستخدمة.

المحصول	نوع المياه	عدد مفردات العينة (بالفدان)	إجمالي الإنتاج	متوسط الفدان الواحد
القمح (بالأردب)	مياه ري عذبة	١٥	٢٧٩,٧٥	١٨,٦٥
	مياه صرف زراعي	١٥	٢١٣	١٤,٢
	مياه مخلوطة	١٥	٢٣٤	١٥,٦
البصل (بالطن)	مياه ري عذبة	٢٠	٤٨٢	٢٤,١
	مياه صرف زراعي	٢٠	٣٧٢	١٨,٦
	مياه مخلوطة	٢٠	٤٠٨	٢٠,٤
الأرز (بالطن)	مياه ري عذبة	١٠	٣٨	٣,٨
	مياه صرف زراعي	١٠	٢٩	٢,٩
	مياه مخلوطة	١٠	٣١	٣,١
الذرة (بالأردب)	مياه ري عذبة	١٥	٣٣٠	٢٢
	مياه صرف زراعي	١٥	٢٦٢,٥	١٧,٥
	مياه مخلوطة	١٥	٢٧٩	١٨,٦

المصدر: من عمل الطالب حسب معلومات المزارعين التي تم جمعها في منطقة الدراسة، وقد تم مراعاة تشابه الظروف والعوامل الأخرى المؤثرة في عملية الزراعة بجميع العينات قدر الإمكان للوقوف على تأثير متغير واحد وهو نوع المياه المستخدمة في عملية الري.

تشير بيانات الجدول (٧) إلى أن الإنتاجية الفدانية لجميع محاصيل العينة كانت أعلى في عينة الري بالمياه العذبة مقارنة بنوعيات المياه الأخرى حيث بلغت في محصول القمح

١٨.٦٥ أردب / فدان في حالة الري بالمياه العذبة مقارنة بنحو ١٥.٦ أردب / فدان في حالة المياه المخلوطة أي بزيادة تقدر بنحو ١٦.٤٪، في حين بلغ في حالة الري بمياه الصرف الزراعي نحو ١٤.٢ أردب / فدان أي بانخفاض يقدر بنحو ٢٣.٩٪ عنه في حالة الري بالمياه العذبة وبنحو ٩٪ عنه في حالة الري بالمياه المخلوطة، وتتوافق النتائج كذلك في محصول الأرز حيث بلغت الإنتاجية الفدانية بالأراضي التي تعتمد على المياه العذبة نحو ٣.٨ طن بزيادة ١٨.٤٪ عن مثيلاتها التي تعتمد على المياه المخلوطة والتي بلغت نحو ٣.١ طن، بينما سجلت الأراضي التي تعتمد على مياه الصرف الزراعي أقل المعدلات بنحو ٢.٩ طن / فدان بمعدل انخفاض ٦.٥٪ عنها حالة الري بالمياه المخلوطة و ٢٣.٧٪ عنه في حالة الري بالمياه العذبة.

-إصابة المزارعين بالأمراض وتلوث المنتجات الزراعية التي تصيب مستهلكيها أيضًا بالأمراض فمياه الصرف الزراعي تحمل كميات من مياه الصرف الصحي والصناعي غير المعالج، ولهذا فإن تأثيرها على الصحة العامة للمزارعين وكذلك مستهلكي المنتجات الزراعية يزداد خطورة. حيث توجد بعض المؤشرات التي تحدد صلاحية مياه الري على الصحة العامة مثل مؤشر الاحتياج للأكسجين الحيوي لأكسدة المواد العضوية، وكذلك الأكسجين الكيميائي، والعد الاحتمالي للبكتريا القولونية (مرسي، ٢٠١٧، ص ١٢٣). ويؤدي ارتفاع الملوثات العضوية إلى انتشار البكتريا الممرضة والتي تصيب الإنسان والحيوان، وتختلف قدرة أنواع البكتريا الممرضة على البقاء حية في المياه أو التربة الزراعية، حيث تبقى حية لمدة أيام والبعض لمدة شهور والبعض لمدة أعوام، ومن أمثلة البكتريا الممرضة الإسكارس والكوليرا والقولون وأميبا الدوسنتاريا ويرقة التينيا وبكتريا التيفود وغيرها (علام، ٢٠٠١، ص ١٩٥).

٤- مناوبات الري.

المناوبات في الري السطحي هي عدم إطلاق الماء على الحقول بصورة دائمة ومستمرة، بل يتم فتح بوابات القناطر والميزانيات في أيام معينة وتسمى أيام عَمالة أو أيام تشغيل ويتم إغلاقها في أيام أخرى وتسمى أيام بَطالة، ويستفاد من المناوبات في توزيع حصص ماء الري على المزارعين توزيعًا عادلًا، كما أن المزروعات لا تحتاج للري الدائم حيث تتضرر بسبب كثرة المياه، وتستعمل المناوبات أيضًا من أجل تسهيل صرف

مياه الرشح وتجفيف الأرض أثناء أيام البَطالة وللتحكم في حجم الموارد المائية، وتختلف مناوبات الري في أنواعها وعدد أيام التشغيل من موسم لآخر (صيفًا – شتاءًا) تبعًا لاختلاف درجات الحرارة واختلاف أنواع المحاصيل الزراعية وحاجة كل منها للماء، حيث تتوقف فترة المناوبة على الفترة التي تتحملها المحاصيل بين كل ريتين، وتنقسم مناوبات الري في منطقة الدراسة إلى نوعين:

- المناوبة الصيفية حيث يُعرف الموسم الصيفي بموسم أقصى الاحتياجات وتشمل فترتين إحداهما فترة العَمالة وتستمر لمدة ٤ أيام يتم خلالها ضخ المياه إلى ترعة الذوات وهي الترعة الرئيسية بمنطقة الدراسة عبر بوابات تقع بناحية ميت فارس يُطلق عليها محليًا ميزانية ميت فارس، والفترة الثانية فترة البَطالة وتستمر لمدة ٦ أيام يتم خلالها إغلاق بوابات ميزانية ميت فارس عن ترعة الذوات تمامًا وعن ترعة ميت سويد لرفع الماء في ترعة بحر طناح لضخ المياه إلى ترعة الصلاحات لمدة يومين ثم إغلاق ترعة الصلاحات مع استمرار غلق ترعة الذوات لمدة ٤ أيام لرفع المياه وفتح ترعة ميت سويد كما يوضحها الجدول (٨).

جدول (٨) بيان بمناوبات الترع الرئيسية بمنطقة الدراسة وذلك عن الفترة من ٢٠٢٢/٥/٢٠م وحتى ٢٠٢٢/٥/٢٩م.

م	اسم الترعة	الاثنين ٢٠-٥	الثلاثاء ٢١-٥	الأربعاء ٢٢-٥	الخميس ٢٣-٥	الجمعة ٢٤-٥	السبت ٢٥-٥	الأحد ٢٦-٥	الاثنين ٢٧-٥	الثلاثاء ٢٨-٥	الأربعاء ٢٩-٥
1	ترعة الذوات	عمالة	عمالة	عمالة	عمالة	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة
2	ترعة الصلاحات	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة	عمالة	عمالة	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة
3	ترعة ميت سويد	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة	بطالة	عمالة	عمالة	عمالة	عمالة

المصدر: – هندسة ري ميت سويد، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

– هندسة ري شرق المنصورة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

وتواجه الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة خلال فترات المناوبة الصيفية العديد من المشكلات التي تتعلق بتأخر وقَصر فترات العمالة (٤أيام) وطول فترات البَطالة (٦أيام)، فتتناقص كميات المياه بالترع الرئيسية وترع التوزيع المنبثقة منها وتكاد تشحُ أحيانًا ليظهر

قاعها واضحًا (صورة ٧) وأكثر الأراضي تأثرًا بمناوبات الري تلك التي تُمثل هذه الترع مصدر الري الوحيد لها ويزيد من تفاقم هذه المشكلات الارتفاع الشديد في درجات الحرارة وزيادة حاجة النباتات الصيفية إلى المياه خاصة الأرز والذرة فتعاني الحقول من البور والجفاف، وقد رصد الطالب ميدانيًا اتجاه بعض المزارعين لطرق غير تقليدية لري المحاصيل الزراعية عن طريق جلب خزانات المياه الكبيرة (الفناطيس) والتي تستخدم في أعمال البناء والتشييد وملئها بمياه الشرب ونقلها إلى الأراضي لري المحاصيل ما يسبب ارتفاع تكاليف عملية الري، كما أنه هذه الطريقة غير مُجدية بالدرجة الكافية لتوفير الاحتياجات المائية للنباتات، كما لجأ بعض المزارعين إلى حرث أراضيهم وانتظار زراعتها بمحصول آخر، في محاولة لتقليل الخسائر الناتجة عن تدهور مزروعات الأرز كثيف الاحتياج للمياه.

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/٢٤م، ترعة الذوات.

صورة (٧) شح مياه الري بترعة الذوات في بداية الترعة ونهايتها بنفس اليوم.

- المناوبة الشتوية وتشمل فترتي تشغيل وبَطالة تتساوي خلالهما مدة ضخ المياه ومدة انقطاعها، بمعدل ٥ – ٦ أيام لكل فترة، ولا تؤثر هذه المناوبة على الاحتياجات المائية اللازمة للأراضي الزراعية نظرًا لانخفاض درجات الحرارة وطبيعة المحاصيل الشتوية التي تنخفض حاجاتها لمياه الري بالإضافة لمساهمة مياه الأمطار التي تساهم نسبيًا في سد حاجة تلك المحاصيل.

رابعًا: مشكلات التربة.

تعاني التربة الزراعية في منطقة الدراسة من بعض المشكلات التي تم حصرها من خلال تحليل عينات للتربة قام الطالب بجمعها، بلغ عددها ٢٤ عينة من مناطق متفرقة شملت جميع الأراضي الزراعية بالمركز شكل (١٠)، وجاءت نتائج تلك التحليلات كالآتي:

شكل (١٠) مواقع عينات التربة التي تم سحبها وتحليل خصائصها بمركز بني عبيد ٢٠٢٢م.

١- نسيج التربة.

نسيج التربة عبارة عن الحصص النسبية للأحجام المختلفة من الحبيبات المعدنية في التربة مثل الرمل والغرين والطين دون اعتبار لتركيبها الكيميائي كما لا يتضمن أي مادة عضوية، ويعتبر نسيج التربة من أهم صفات التربة الفيزيائية لأنه يؤثر على وظائف التربة المختلفة (شرف، ٢٠٠٠، ص٥٢٨)، حيث يتحكم النسيج في عمليات زراعية كثيرة مثل

الحرث وتخلل الجذور والتهوية والنفاذية ومقدرة امتصاص النبات للمياه واستصلاحها، وينعكس هذا على الإنتاج الزراعي وتكلفته (الديب، ١٩٨٢، ص٩٠).

أظهرت نتائج تحليل العينات (صورة ٨) أن التربة في منطقة الدراسة معظمها تربة طينية ترتفع بها نسبة الطين إلي ما بين (٥٥ – ٧٠٪)، تتكون من أجزاء دقيقة جدًا لذلك تُسمى بالتربة الثقيلة (Leong, 1977, p 93)، ويتواجد الغرين بهذه التربة كأحد مكوناتها ويعتبر مكونًا مرغوبًا به في الأراضي الزراعية حيث يَربط جزيئات التربة معًا، لذا فهذه التربة تتميز بقدرتها على تخزين المياه والحفاظ عليها، لكن هذا النسيج شديد التماسك بحيث تحتاج الأراضي الزراعية إلى حرثٍ عميق بعد كل محصول في الدورة الزراعية مع الاستعانة بشبكات من الصرف الجيد للتخلص من الماء الزائد ما يسبب ارتفاع تكاليف الإنتاج، وتنتشر هذه التربة في كافة أنحاء منطقة الدراسة ماعدا الأجزاء الشرقية.

فنسيج التربة شرق منطقة الدراسة يختلف قليلًا، حيث ترتفع نسبة الرمال وتنخفض نسبة الطين فتتراوح ما بين (٤٠ – ٥٠٪)، وتنتشر هذه التربة بالأراضي التابعة لنواحي أبو المعاطي الباز والطلمبات واليوسفية ومبارك، وتتميز هذه التربة بتحسن صرفها إلا أنها تصبح غير مناسبة لزراعة بعض المحاصيل التي تحتاج لمياه ري وفيرة، خاصةً وأن تلك المناطق تعاني من شح مياه الري وعدم توافرها باستمرار معظم أوقات السنة.

٢- ملوحة وحموضة التربة.

تؤثر ملوحة التربة في عملية الزراعة، وتُعرف على أنها حدوث تراكم كمي للأملاح الذائبة في منطقة انتشار الجذور بتركيز عالي لدرجة تعيق فيها النمو المثالي للنبات وتحول قطاع التربة إلى بيئة غير صالحة لانتشار الجذور، وتتكون الأملاح الذائبة عادة من الصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم والكلوريد والكبريتات بصفة أساسية، ومن البوتاسيوم والبيكربونات والنترات والبورون بصفة ثانوية (Kim et.al ,2016, P 713).

المصدر: من واقع الدراسة الميدانية خلال المدة من ٢٠٢٢/٥/١٠ إلى ٢٠٢٢/٥/١٦م، بنواحي متفرقة بمنطقة الدراسة.

صورة (٨) سحب عينات التربة من الأراضي الزراعية بنواحي منطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

تُقدر ملوحة التربة من خلال مجموعة من التحاليل المخبرية، إذ يمكن تحديدها بواسطة تركيز الأملاح الذائبة في التربة أو التركيز النسبي ل Na+ مقارنة ب Ca2+ وMg، أما أشهر تحاليل قياس الملوحة فهو قياس الموصلية الكهربائية Electrical (EC) conductivity، حيث تتناسب الموصلية الكهربائية (EC) المقاسة مع كمية وطبيعة الأملاح الذائبة في المحاليل، وبذلك توجد علاقة ترابط بين الموصلية الكهربائية والتركيز الكلي للأنيونات أو الكاتيونات (الشرباصي، ٢٠١٩، ص٢٦٩).

يبين الجدول (٩) تحليل الكاتيونات والأنيونات الذائبة في المستخلص المائي للتربة لبعض عينات منطقة الدراسة، وذلك لبيان درجة التوصيل الكهربائي (EC)، حيث تتخذ الصورة التوزيعية لها بعينات الآفاق الثلاثة أنماطًا مختلفة من منطقة لأخري، لكن هذه النتائج تشير إلى أن جميع عينات التربة غير ملحية باستثناء الأجزاء الشرقية لمنطقة الدراسة، فترتفع بها درجة التوصيل الكهربائي في الأفق الأسفل لنحو ٢.٢٣ ملليموز / متر ويرجع ذلك لاعتماد الري في تلك المناطق على مياه الصرف الزراعي التي ترتفع درجة ملوحتها وملوثاتها، لذا فإن تلك الأجزاء تعاني من انخفاض حجم إنتاج المحاصيل الزراعية وانتشار أمراض النباتات خاصةً الحساسة للملوحة.

جدول (٩) تحليل الكاتيونات والأنيونات الذائبة في مستخلص التربة بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

منطقة العينة	العمق (سم)	الكاتيونات الذائبة				الأنيونات الذائبة				PH	EC ds/m
		Na	K	Ca	Mg	CO3	HCO3	Cl	SO4		
شمال	٠ – ٣٠	٠.٩٧	٠.٠٣	٠.٣٧	٠.٣٤	٠	٠.٦٦	٠.٥٦	٠.٤٩	٨.٧٣	٠.٦٣
	٣٠ – ٦٠	٠.٩٣	٠.٠٢	٠.٣	٠.٣٢	٠	٠.٦٥	٠.٥٦	٠.٣٦	٨.٧	٠.٥٨
	٦٠ – ٩٠	٠.٩٤	٠.٠٥	٠.٣٥	٠.٢٧	٠	٠.٦٦	٠.٧٢	٠.٢٢	٨.٦٩	٠.٦
شرق	٠ – ٣٠	١.٤٢	٠.٠٢	٠.٣٧	٠.٣٥	٠	٠.٦٧	٠.٨٩	٠.٦	٨.٥٦	٠.٨
	٣٠ – ٦٠	١.٢٣	٠.٠٢	٠.٤٢	٠.٣٢	٠	٠.٦٢	٠.٨٨	٠.٥	٨.٥١	٠.٧٥
	٦٠ – ٩٠	٣.٣	٠.٠٥	١.٧٥	٠.٩٢	٠	٠.٣٤	٣.٦	٢.٠٧	٨.١٢	٢.٢٣
غرب	٠ – ٣٠	٢.٢٢	٠.٠٣	٠.٣٤	٠.٤٤	٠	٠.٧١	١.٣٥	٠.٩٦	٨.٦٤	١.١٤
	٣٠ – ٦٠	٢.٠٣	٠.٠٤	٠.٣	٠.٤	٠	٠.٧٢	١.٤٥	٠.٥٩	٨.٦٤	١.٠٣
	٦٠ – ٩٠	٢.٠٥	٠.٠٤	٠.٣٥	٠.٣	٠	٠.٨٥	١.٤٥	٠.٤٤	٨.٥٢	١.٠٢
جنوب	٠ – ٣٠	٠.٩٢	٠.٠٢	٠.٣٩	٠.٤٥	٠	٠.٦٨	٠.٦	٠.٥	٨.٥٢	٠.٧١
	٣٠ – ٦٠	١.٥٩	٠.٠٣	٠.٤٧	٠.٦٤	٠	١.٥١	٠.٨	٠.٤٢	٨.٦٣	١.٠٢
	٦٠ – ٩٠	١.١٢	٠.٠١	٠.١٥	٠.١٧	٠	٠.٦٥	٠.٦٥	٠.١٥	٨.٨٥	٠.٥٣

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءًا على عينات قام الطالب بجمعها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٩م.

أما بالنسبة لحموضة التربة فتكمن أهميتها في تحكمها في درجة إذابة المعادن بالتربة، إذ تكون أقل مما يجب مع التربة الحامضية وأكثر مما يجب حتى تصل إلى التسمم مع الترب القاعدية، وتعد حموضة التربة أحد أضلاع مثلث تشخيص مدى تأثر التربة بالأملاح، ولكل نوع من النباتات حدود معينة ينمو خلالها بشكل طبيعي كما يرتبط نشاط الأحياء الدقيقة بالتربة بدرجة كبيرة مع الحموضة (الشرباصي، ٢٠١٩، ص ٢٧٢). حيث

تتفكك بعض جزيئات الماء في محلول التربة إلى أيونات الهيدروجين وإلى أيونات الهيدروكسيد، وإذا زادت أيونات الهيدروجين في محلول ماء التربة على أيونات الهيدروكسيد وجزيئات الماء غير المتفككة فيقال بأن محلول التربة حامضي، ويُعبر عن درجة الحموضة بمقياس (PH) الذي يتراوح من (١) إلى الرقم (١٤) مع معدل وسطي (٧) الذي يُشير للحيادية، فإذا انخفضت نسبة (PH) عن الرقم (٧) دل ذلك على حمضية التربة وإذا زاد عن الرقم (٧) دل على قلوية التربة (الشلش، ١٩٨٥، ص٥١).

وبالاعتماد على بيانات الجدول (٩) يتضح ازدياد درجة القلوية في عينات الآفاق السطحية مقارنة بالعميقة، متوافقة في ذلك مع درجات ملوحة التربة في جميع أجزاء منطقة الدراسة ماعدا الأطراف الجنوبية والتي ارتفعت بها درجات القلوية في الآفاق العميقة (٨.٨٥) مقارنة بالسطحية (٨.٥٢)، ووفقًا لنتائج تلك العينات تعد جميع التربة في منطقة الدراسة تربة قلوية خفيفة فقد بلغ متوسط القلوية في الأفق السطحي (صفر – ٣٠ سم) نحو ٨.٦١، ارتفع في الأفق الأوسط (٣٠ – ٦٠ سم) لنحو ٨.٦٢، ووصل في الأفق العميق (٦٠ – ٩٠ سم) لنحو ٨.٥٥. ليتضح تقارب نسبة القلوية بين الآفاق الثلاث. ويرجع سبب ارتفاع نسبة القلوية بمنطقة الدراسة إلى ارتفاع تركيز الكاتيونات القاعدية ومن أهمها الصوديوم.

هذه الدرجات من القاعدية من شأنها أن تعمل على تدني وسوء خصائص التربة الفيزيائية لدرجة كبيرة بسبب قدرة الصوديوم على تفريق حبيبات التربة المجمعة، مما يجعل التربة أكثر اندماجًا وأقل تهوية فتصير صعبة الحرث، كما يُضعف من قدرتها على تَشرُّب الماء، فالترب القاعدية تعاني من نقص جاهزية الفوسفات نظرًا لتحوله من حالة ذائبة إلى صورة غير قابلة للامتصاص وهو ما يُعر ف بـ " تثبيت الفوسفات"، كما تقل جاهزية الكثير من العناصر الغذائية مثل البورون والمنجنيز والحديد، وتؤدي القاعدية إلى وجود أيون الأمونيا بتركيزات سامة لبكتريا النيتروباكتر التي تحول النتريت إلى نترات وبالتالي تراكم أيون النتريت وزيادة تركيزه لدرجة سامة للنبات (رضوان، ١٩٨٣، ص ٨٨).

٣- السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) والصوديوم المتبادل (ESP).

السعة التبادلية الكاتيونية Cation exchange capacity (CEC)هي مجموع الكاتيونات المتبادلة في وحدة وزنية معينة من التربة أو المعدن والوحدة المستخدمة عادة

للتعبير عنها هي الملليمكافئ/ ١٠٠ جرام، وتعتبر السعة التبادلية الكاتيونية قِيمة وصفية مُهمة للتربة حيث تعتبر دالة لعدد من الخواص والظروف المختلفة. كما أن لها أهمية كبيرة من ناحية علاقتها بالصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة وكذا من ناحية علاقتها بتغذية ونمو النبات (جدوع وآخرون، ٢٠١٢، ص ١١٩). فهي تعكس لنا مدى قابلية التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية ومدى تجهيزها لهذه العناصر أي تُحدد الاحتياطي الغذائي للنبات في التربة. وتختلف الترب من ناحية قيمة السعة التبادلية الكاتيونية وبشكل عام تتراوح من ١٠الى ١٠٠ ملليمكافئ /١٠٠جرام.

تتأثر السعة التبادلية الكاتيونية بعدد من العوامل والظروف منها نسيج التربة، ونوع معادن الطين وتركيبها، والمادة العضوية، بالإضافة لدرجة التفاعل فالسعة التبادلية الكاتيونية تزداد مع زيادة التفاعل وتقل بانخفاضه، وتكون (CEC) في أدني قيمها بالتربة الرملية وأعلاها بالتربة الطينية، فانخفاض هذه القيمة يمثل مشكلات للتربة الزراعية تتعلق بنقص إدمصاص المغذيات المعدنية اللازمة للنباتات والمحاصيل المختلفة بينما ارتفاع هذه القيمة يعد مفيدًا لعملية الإنتاج الزراعي (الشلش، ١٩٨٥، ص ٩٦).

وتشير بيانات الجدول (١٠) إلى ارتفاع قيمة السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) بعينات التربة السطحية في معظم أراضي منطقة الدراسة بمتوسط يصل لنحو ٥١.٩ ملليمكافئ / ١٠٠جرام، حيث سجلت العينات رقم ٦، ٤، ٣ أعلى هذه القيم (٥٧.٨١ – ٥٦.٢٥ – ٥٤.٨١ ملليمكافئ / ١٠٠ جرام) على الترتيب وتقع هذه العينات بنواحي بني عبيد والصلاحات والديسة، بينما سجلت (CEC) أدني قيمها بالعينات رقم ١٢، ١٠، ١١ حيث بلغت (٤٤.٣ – ٤٦.١٢ – ٤٨.١٥ ملليمكافئ / ١٠٠ جرام) على الترتيب وتقع هذه العينات بنواحي أبو المعاطي الباز واليوسفية والحدادة، لذا فإن ذلك يُفسر أسباب ضعف جودة الأرض الزراعية بهذه النواحي وتدني إنتاجياتها وحاجاتها للإصلاح واختيار أنسب المخصبات لزيادة نسبة التربة على تحقيق التبادل الكاتيوني.

جدول (١٠) الكاتيونات المتبادلة والسعة التبادلية الكاتيونية ونسبة الصوديوم المتبادل في عينات التربة بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

رقم العينة	الكاتيونات المتبادلة (بالملليمكافئ / ١٠٠ جرام)				meq / 100g CEC	ESP %
	Na	K	Ca	Mg		
١	٥.٠٥	٠.٩٤	٢٥.٦	٢٠.٨٦	٥٢.٤٤	٩.٦٣
٢	٤.٦١	٠.٨٨	٢٤.٤٨	٢٣.٧٤	٥٣.٧١	٨.٥٩
٣	٤.٨٧	٠.٧	٢٤.٣٤	٢٤.٩	٥٤.٨١	٨.٨٩
٤	٥.٤٦	٠.٧٩	٣٠.٥٩	١٩.٤	٥٦.٢٥	٩.٧
٥	١.٨١	٠.٧٦	٢٨.٥٤	٢٠.٨٧	٥١.٩٨	٣.٤٨
٦	٣.٤٤	٠.٧١	٣٥.٨٩	١٧.٧٨	٥٧.٨١	٥.٩٤
٧	٦.٣	٠.٨٣	٢٤.٣	١٩.١٨	٥٠.٦١	١٢.٤٥
٨	٦.٥٤	٠.٩١	٢٤.٤٨	٢٠.٠٥	٥١.٩٧	١٢.٥٨
٩	٦	٠.٩٦	٢٥.٠٢	١٨.٨٥	٥٠.٨٣	١١.٨
١٠	٤.٤٥	٠.٦١	٢٤.٩٢	١٦.١٤	٤٦.١٢	٩.٦٥
١١	٥.٧٦	٠.٧٤	٢٣.٠٨	١٨.٥٧	٤٨.١٥	١١.٩٦
١٢	٥.١٦	٠.٤٦	٢١.٣٩	١٧.٣	٤٤.٣	١١.٦٤

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءا على عينات قام الطالب بجمعها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٩م.

وتتنوع الأيونات المتبادلة أثناء عملية التبادل الكاتيوني – التي تتعادل بواسطتها الشحنات المتواجدة على حبيبات التربة – والأيونات الشائعة في التبادل الأرضي هي (البوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والألومنيوم والصوديوم) ويختلف الأيون السائد في عملية التبادل حسب الظروف المحيطة، فتسود بعض أنواع الأيونات مثل هيدروكسيد الألومنيوم في التربة الحامضية، بينما تسود أيونات الصوديوم المتبادلة في التربة القاعدية

(الشرباصي، ٢٠١٩، ص ٢٧٦)، ويعرف (ESP) بأنه النسبة المئوية للصوديوم المتبادل بالتربة ليمثل أحد الخواص الكيميائية لغرويات التربة والتي يعتمد عليها في تشخيص الإصابة بالأملاح.

يمكن تصنيف قيمة الصوديوم المتبادل بأنه منخفضة إذا اعتبرت (EPS) أقل من ١٠٪، وتصبح متوسطة إذا تراوحت بين ١٠ : ٢٠٪ ومرتفعة إذا تراوحت بين ٢٠: ٣٠٪، أما إذا زادت عن ٣٠٪ فتعد مرتفعة جدًا (الصيرفي والغمري، ٢٠٠٦،ص٥٥)، وبتحليل بيانات الجدول (١٠-٥) لعينات منطقة الدراسة يتبين أن متوسط قيمة (ESP) تبلغ ٩.٧٪، تنخفض هذه القيمة لأقل من ١٠٪ فتبلغ في العينات (٥، ٦، ٢، ٣، ١، ١٠، ٤) نحو (٣.٤٨، ٥.٩٤، ٨.٥٩، ٨.٨٩، ٩.٦٣، ٩.٦٥، ٩.٧٪) على الترتيب في أجزاء متفرقة بمنطقة الدراسة بنواحي بني عبيد والديسة والصلاحات وميت سويد وكفر ميت فارس وديرب الخضر لتصبح قيمة الصوديوم المتبادل في هذه الأجزاء منخفضة، بينما ترتفع قيمة (ESP) لأكثر من ١٠٪ فتبلغ في العينات (١٢، ٩، ١١، ٧، ٨) نحو (١١.٦٤، ١١.٨، ١١.٩٦، ١٢.٤٥، ١٢.٥٨٪) علي الترتيب، وتواجدت هذه العينات بنواحي أبو المعاطي الباز والحدادة واليوسفية والزهيري والطلمبات. لذا فإن التربة الزراعية بمنطقة الدراسة هي تربة تتراوح قيمة الصودية بها من الخفيفة إلى المتوسطة، بيد أن زيادة نسبة الصوديوم وارتفاعها عن هذه المعدلات مستقبلًا قد يؤدي الى تشتت مجاميع التربة وتكُون قابليتها على نقل الماء والهواء منخفضة، وينتج عن تشتت المجاميع هذا تكَون تركيب كتلي فيصعب في هذه الحالة تهيئة بيئة ملائمة لإنبات البذور وامتداد الجذور النامية في هذه الترب، ويأتي الصوديوم في محلول التربة إما من المادة الأم من ماء الري أو الماء الأرضي. وقد تزداد نسبة الصوديوم في محلول التربة بسبب ترسب الكالسيوم والماغنيسيوم من محلول التربة على شكل مركبات قليلة الذوبان كالكلس والجبس.

٤ – تيسير عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

بجانب التحليلات السابقة للتربة لبيان خصوبتها لابد من التعرف أيضًا على بعض الخصائص الضرورية الأخرى لبعض العناصر مثل نسبة النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الميسر في التربة والنتروجين الكلي والمادة العضوية ونسبة الكربون إلى النيتروجين، ويبين الجدول (١١) نسب هذه العناصر، حيث أوضحت نتائج معمل اختبارات خصوبة

الأراضي لعينات التربة بمنطقة الدراسة ما يلي:

- **معظم عينات التربة فقيرة في النيتروجين الميسر (أقل من ٤٠ ملجم / كجم تربة) عدا العينات رقم ٧ و١٠ فهي متوسطة في محتواها من النيتروجين (بين ٤٠ و٨٠ ملجم / كجم تربة)، وهي في حاجة للتسميد الأزوتي.**
- **كل العينات كانت فقيرة في محتواها من الفسفور الميسر (أقل من ١٠ ملجم / كجم تربة)، وهي في حاجة للتسميد الفوسفاتي.**
- **معظم العينات كانت عالية في محتواها من البوتاسيوم الميسر (أكبر من ٢٠٠ ملجم / كجم تربة) عدا العينة رقم ١٢ ينخفض بها لنحو ١٨١ ملجم / كجم تربة.**
- **معظم العينات كانت فقيرة في محتواها من المادة العضوية (أقل من ٢٪) عدا العينات رقم ١ و٤، وهي في حاجة للتسميد العضوي.**
- **نسبة الكربون إلى النيتروجين كانت جيدة في كل العينات.**

جدول (١١) النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الميسر في التربة والنيتروجين الكلي والمادة العضوية ونسبة الكربون إلى النيتروجين في عينات التربة بمنطقة الدراسة ٢٠٢٢م.

Sample No.	mg/kg Available NPK Soil			TN %	OC %	OM %	C/N Ratio
	N	P	K				
١	٣٧,٠٥	٣,٩٣	٣٧٨	٠,٧٦	١,٥٩	٢,٧٥	٢,١
٢	٣٨,٢٦	٤,٤٢	٣٥٢	٠,٦	٠,٥٩	١,٦٤	١,٥٩
٣	٣١,٨٤	٢,٩٣	٢٩١	٠,٥٧	٠,٨	١,٣٨	١,٤١
٤	٣١,٣	٦,٠٤	٣١٧	٠,٦٢	١,٣٥	٢,٣٤	٢,١٨
٥	٣٣,٥٣	٥,٨١	٣٠٦	٠,٦٢	٠,٥٩	١,٠٢	٠,٩٥
٦	٣٣,٠١	٣,٣٦	٢٩٥	٠,٦١	١,٠٨	١,٨٦	١,٧٧
٧	٤٩,٧	٨,٦١	٣٣٢	٠,٧٧	٠,٦٥	١,١٣	٠,٨٥
٨	٢٢,٤١	٩,٠٥	٣٧١	٠,٦٤	١,٠٦	١,٨٢	١,٦٥
٩	٣٦,٦	٨,٩٨	٣٩٠	٠,٣٩	٠,٦٥	١,١٣	١,٦٨
١٠	٤٠,٩٩	٥,١٧	٢٤٤	٠,٦٩	١,١٥	١,٩٧	١,٦٦
١١	٣٣,١٧	٦,٣٢	٢٩٨	٠,٦٥	٠,٧٧	١,٣٢	١,١٨
١٢	٢٥,٦٨	٥,٥٩	١٨١	١	٠,٨٩	١,٥٣	٠,٨٩
Reference value	<٤٠	<١٠	<٢٠٠			٢	٢٥>

المصدر: نتائج المعمل المركزي لاختبارات خصوبة التربة ومراقبة جودة الأسمدة، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، بناءًا على عينات قام الطالب بجمعها وتجهيزها وتسليمها للمعمل بتاريخ ٢٠٢٢/٥/١٩م.

الخاتمة

أ- النتائج

لخصت الدراسة للعديد من النتائج أهمها:

- تقتصر مصادر مياه الري في منطقة الدراسة على الري السطحي فقط، والتي تتمثل في شبكة من ترع مياه الري يبلغ عددها ١٩ ترعة (ترع فرعية وترع توزيع) بإجمالي أطوال بلغت ٧٨.٤٢٥ كم، كما يخدم منطقة الدراسة شبكة من المصارف الزراعية المكشوفة والمغطاة بمجموع أطوال تبلغ ١٧١.٨٢٤ كم.
- تقتصر أنواع الري في منطقة الدراسة على نوع واحد فقط هو الري بالغمر، ولا تتواجد أي أنواع أخرى كالري بالرش أو التنقيط، ما ترتب عليه فقد كميات هائلة من المياه، تتراوح من ١٦.١٪ إلى ٢٨.٢٪ من إجمالي المياه المستخدمة في عملية الري.
- تتفاوت درجة ملوحة مياه الري ما بين الدرجة الثانية أي متوسطة الملوحة (٠.٢٥ : ٠.٧٥ ملليموز/ سم) كما الحال في ترع بحر طناح وميت سويد والجبادة الجديدة والجبادة السفلى والبنك وكرم، بينما تنتمي المياه في باقي الترع إلى الدرجة الثالثة أي عالية الملوحة (٠.٧٥ : ٢.٢٥ ملليموز/ سم)، ويظهر أثر ذلك على ارتفاع درجة ملوحة التربة في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة.
- أظهرت تحليلات عينات مياه الري إلى أنها قليلة الصودية لكنها تتفاوت من ترعة لأخرى، فتصل لأعلى قيمة لها في ترعة الذوات وترع التوزيع المتفرعة منها.
- تنخفض نسبة قلوية مياه الري بصفة عامة في معظم عينات الري، بيد أن ترعتي الجبادة الجديدة والصلاحات تسجلان القيمة الأعلى فتصبح مياههما متوسطة القلوية فتصلح لري الأراضي والمحاصيل الزراعية باستثناء المحاصيل الحساسة للكربونات والبيكربونات.
- ترتفع نسبة الكلوريد والكبريتات في بعض عينات مياه الري خاصة في الأطراف الشرقية من منطقة الدراسة، ما يسبب خطورة السُمية والتي تتراوح من الخفيفة إلى المتوسطة خاصة للنباتات الحساسة للكلوريد خاصة بنجر السكر، فتتعرض أوراقه للشحوب ثم الموت والتحلل والتدهور ومن ثم تساقطها.
- ترتفع نسبة الملوثات بترع مياه الري في منطقة الدراسة، حيث تتعدد أسباب

وأشكال هذا التلوث، ولعل أبرز هذه الأسباب الإفراط في استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية، وانتشار النباتات المائية، بالإضافة للتلوث بالنفايات الصلبة.

- الممارسات السلبية للعديد من المزارعين بنواحي متفرقة في منطقة الدراسة، والمتمثلة في اللجوء لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مباشرة من المصارف لري الأراضي الزراعية، دون الأخذ في الاعتبار مدى جودة وصلاحية هذه المياه للاستخدام، ما يسبب العديد من الأضرار الصحية والبيئية، فترتفع نسبة ملوحة التربة بتلك الأراضي كما ترتفع نسبة الملوثات السامة بها، كما تتناقص قدرتها على الإنتاج، بالإضافة لتلوث النباتات الزراعية، إلى جانب إصابة المزارعين بالعديد من الأمراض.
- تربة منطقة الدراسة معظمها تربة طينية ترتفع بها نسبة الطين (٥٥-٧٠٪) وتتكون من أجزاء دقيقة جدًا، لذا فهي تربة ثقيلة تتميز بقدرتها على الاحتفاظ بالمياه وتخزينها، أما الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة فترتفع نسبة الرمال بها وتنخفض نسبة الطين(٤٠-٥٠٪) لتصبح قدرتها على الصرف جيدة إلا أنها تحتاج لمياه ري وفيرة، وتلك الأجزاء تعاني شُح المياه بها وعدم توافرها باستمرار معظم أوقات العام.
- أظهرت نتائج تحليلات التربة أن جميع عينات التربة غير ملحية باستثناء الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة، ويرجع ذلك لاعتماد الري في تلك المناطق على مياه الصرف الزراعي التي ترتفع درجة ملوحتها وملوثاتها.
- ترتفع درجة القلوية في عينات الأفق السطحية للتربة مقارنة بالأفق العميقة وهذا من شأنه العمل على تدني وسوء خصائص التربة الفيزيائية حيث تصبح أقل اندماجًا وأقل تهوية فتصير صعبة الحرث كما يضعف من قدرتها على تشرب المياه.
- ترتفع قيمة السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) بعينات التربة السطحية في معظم أراضي منطقة الدراسة، ما يُنذر بضعف جودتها الإنتاجية وحاجاتها للإصلاح واختيار أنسب المخصبات الزراعية لزيادة قدرتها على تحقيق التبادل الكاتيوني.

ب- التوصيات:

توصلت الدراسة للعديد من التوصيات منها:

١. تحليل عينات التربة بصفة دورية قدر المستطاع لتحديد درجة الملوحة ومعرفة خصائصها المختلفة، وبالتالي اختيار أفضل طرق العلاج، مع مراعاة أن يتم تحليل تلك

العينات قبل وبعد عمليات غسيل التربة لمعرفة مدى فاعلية تلك العملية، لكن المزارعون في منطقة الدراسة يغفلون هذا الأمر تمامًا إما لعدم درايتهم ومعرفتهم وإما لارتفاع تكاليف هذه التحليلات، لذا وجب نشر التوعية بأهمية هذه التحليلات وتشجيع المزارعين على إجراؤها لتعظيم الاستفادة من الأرض الزراعية.

٢. المطالبة بتسهيل عمليات تحليل التربة للمزارعين واستخدام أساليب التحليل الكيمائي للتربة، ومراعاة خفض التكلفة وتوفير أماكن الخدمة وقربها من منطقة الدراسة، مع اقتراح بإيجاد صيغة ووسيلة للتعاون مع معهد بحوث الأراضي والمياه وجهاز تحسين الأراضي التابع لمديرية الزراعة بالدقهلية بغرض التعرف طبيعة الأراضي وتحديد الكميات المناسبة من الأسمدة اللازمة للمحاصيل المختلفة.

٣. اتباع نظام الري الخفيف المتقارب بدلًا من الري الثقيل المتباعد في المراحل اللاحقة من نمو المحصول، حيث يعمل ذلك على تقليل تأثير الملوحة، فكل رية من الري المتكرر تعمل على غسل الأملاح من منطقة الجذور، كما يعمل على تخفيف تركيز الأملاح في محلول التربة.

٤. زيادة كمية البذار في المناطق التي تُعاني ارتفاع ملوحة التربة، حيث يُنصح بزيادتها بمعدل يتراوح من ١.٥ – ٢ مرة مقارنة بنفس وحدة المساحة في الترب غير الملحية لتعويض الفشل والإخفاق الذي يحدث في نسبة الإنبات.

٥. تحقيق تسوية جيدة في الأراضي الملحية عند تجهيزها للزراعة، فذلك يساعد على توزيع الماء بشكل متجانس في التربة، وبالتالي يساعد على غسل الأملاح بشكل متجانس في الطبقة السطحية، ويمنع تكون وانتشار البقع الملحية في الحقل والتي تؤدي الى فشل الإنبات ونمو النبات، إضافة إلى ذلك تؤدي لتحقيق كفاءة جيدة للري في مثل هذه الأراضي.

٦. الحرث الجيد للتربة المتملحة، وذلك بحرثها مرتين متعامدتين لتكسير التربة وتفتيتها في محاولة لتوزيع الأملاح وعدم تركزها، مع مراعاة تجنب الحرث العميق في المناطق التي تزداد بها معدلات الأملاح في الآفاق العميقة منعًا لجلب الملوحة لسطح التربة.

٧. إضافة الجبس الزراعي فهو من المواد التي تساعد في علاج ملوحة التربة

الزراعية، لذا ينصح بإضافته إلى الأرض المصابة بالملوحة، ففي حالة إذا ما كانت نسبة الملوحة تقل عن ٤ ملليموز/ سم؛ فإنه يتوجب إضافة من نصف طن إلى طن كامل من هذا الجبس الزراعي للفدان، أما في حالة إذا ما كانت النسبة تتراوح ما بين ٤ الي ٨ ملليموز/ سم وأكثر فإنه يفضل إضافة من ١.٥ الى ٢.٥ طن للفدان (فؤاد عبد العزيز، ٢٠٠٨، ص٥٢)، إلى جانب إضافة الكبريت الزراعي أثناء خدمة الأرض وتجهيزها للزراعة.

٨. الاهتمام بعملية الصرف الزراعي والتطهير المستمر لمصارف المياه لكي تُصبح عملية الصرف جيدة وتزيد معدلاتها، فلا تصبح ملاذًا لتراكم الأملاح وتسربها للتربة الزراعي، كما يجب استخدام الأسمدة النيتروجينية والمعدنية والبوتاسية والكيميائية والحد منها والترشيد في استخدامها، مع مراعاة أن تكون تحت إشراف زراعي.

٩. تقليل الاعتماد على مياه الصرف الزراعي في عملية الري أو منعها منعًا تامًا، خاصة في المناطق القريبة من المصارف الزراعية، وإحكام الرقابة الحكومية على مصادر مياه الري، إلى جانب قيام الجمعيات الزراعية بإزالة جميع مكينات رفع المياه المثبتة على تلك المصارف والمُستخدمة في ري الأراضي الزراعية، واستعمال مياه جيدة النوعية لتلافي تدهور التربة.

١٠. الاهتمام بالتسميد بواسطة الأسمدة الحامضية أثناء موسم النمو المحصول لتحسين خاصية الامتصاص لجذور النبات ومده بالعناصر الغذائية الكبرى. كما توجد بعض المركبات التي تقوم بدور فعال جدًا في زيادة تحسين صفات التربة الزراعية مثل الهيوميك أسيد، مما يخفف من أثار الأملاح في التربة.

المصادر والمراجع

أولًا: المصادر:

١. الإدارة الزراعية بميت سويد (٢٠٢٢). إدارة الأراضي الزراعية (بيانات غير منشورة).

٢. الإدارة العامة لصرف وسط الدقهلية (٢٠٢٢). بيان أطوال المصارف الزراعية المكشوفة والمغطاة (بيانات غير منشورة).

٣. الإدارة العامة للموارد المائية والري بالدقهلية (٢٠٢٢). قلم المياه (بيانات غير منشورة).

٤. مديرية المجالس بمحافظة الدقهلية (٢٠١٤). التقسيم الإداري (بيانات غير منشورة).

٥. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة الدقهلية (٢٠٢٢). تقارير جهاز شئون البيئة (بيانات غير منشورة).

٦. معمل اختبارات خصوبة الأراضي الزراعية ومراقبة جودة الأسمدة (٢٠٢٢). كلية الزراعة. جامعة المنصورة.

٧. هندسة ري شرق المنصورة (٢٠٢٢). قطاع شئون الري (بيانات غير منشورة).

٨. هندسة ري ميت سويد (٢٠٢٢). قطاع شئون الري (بيانات غير منشورة).

٩. وزارة الري والموارد المائية (٢٠٢٢). المقنن المائي (بيانات غير منشورة).

ثانيًا: المراجع العربية:

١. أبو عيانة، فتحي محمد (١٩٨٧). مدخل إلى التحليل الإحصائي في الجغرافيا البشرية. الإسكندرية، مصر: دار المعرفة الجامعية.

٢. جدوع، حسن والسعدي، حسن عبد الرازق وحسن، أشرف سامي (٢٠١٢). تحليل التربة والماء والنبات "التحليلات الفيزيائية والكيميائية والحيوية". الطبعة الأولى. عمان، الأردن: دار دجلة ناشرون وموزعون.

٣. الديب، محمد محمود (١٩٨٢). الجغرافيا الاقتصادية الجزء الثاني– الجغرافيا الزراعية. الطبعة الأولى. القاهرة، مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.

٤. رضوان، محمد السيد (١٩٨٣). أساسيات الزراعة الحقلية. القاهرة، مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.

٥. الشرباصي، أسماء نعمت الله (٢٠١٩). إدارة الأراضي الزراعية وعلاقتها بالجدارة الإنتاجية للتربة في مراكز محافظة الدقهلية غرب فرع دمياط "دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام الجيومعلوماتية" (رسالة دكتوراة) كلية الآداب، جامعة المنصورة: المنصورة، مصر.

٦. شرف، عبد العزيز طريح (٢٠٠٠)، الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ إفريقيا ومناخ العالم العربي. الإسكندرية، مصر: دار المعرفة الجامعية.

٧. الشلش، علي حسين (١٩٨٥). جغرافية التربة. الطبعة الثانية. بغداد: المكتبة الوطنية.

٨. الشناوي، ماهر مراد (٢٠١٥). تلوث الأراضي الزراعية ومياه الري (كيماويًا وميكروبيًا) والتحكم فيه. الطبعة الأولى. الجيزة، مصر: المكتبة الأكاديمية.

٩. الشيخ، فؤاد عبد العزيز (٢٠٠٨). الأسمدة وصحة النبات والحيوان والإنسان. الطبعة الأولى. القاهرة، مصر: دار النشر للجامعات.

١٠. الصيرفي، الغمري (٢٠٠٦). طرق تحليل التربة والمياه. الطبعة الأولى. القاهرة، مصر: المكتبة العصرية.

١١. علام، محمد نصر الدين وآخرون (٢٠٠١). المياه والأراضي الزراعية في مصر "الماضي والحاضر والمستقبل". القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديمية.

١٢. عماشة، صلاح معروف (٢٠٠٨). الميزانية المائية ومستقبل حرفة الزراعة في المنطقة الشرقية بسلطنة عمان "دراسة بواسطة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية". مجلة كلية الآداب (جامعة المنصورة)، ٢ (١).

١٣. العمري، محمد مصطفى (٢٠٠٤). التلوث المائي. المجلة التربوية (جامعة الكويت)، (١٣٢).

١٤. المبروك، فرج (٢٠١٦). التلوث البيئي بالمخلفات الصلبة "التحكم والاستفادة". المملكة العربية السعودية: دار الكتاب الجامعي للنشر والتوزيع.

١٥. عبد الجواد، محمود (٢٠٢٠). طرق وتقنيات تحليلات التربة والمياه والنبات

والأسمدة. القاهرة، مصر: مكتبة أوزيريس للكتب العلمية.

١٦. مرسي، سامح وحيد (٢٠١٧). دراسة اقتصادية لآثار إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي وعلاقتها بالتنمية المستدامة بمحافظة الدقهلية (رسالة دكتوراة) كلية الزراعة، جامعة طنطا: طنطا، مصر.

١٧. مسعود، فتحي إبراهيم (١٩٧٦). أساسيات الري الزراعي. الإسكندرية، مصر: دار المطبوعات الجديدة.

١٨. يوفا، كارل (١٩٩٦). استصلاح الأراضي " الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة" (ترجمة، طه الشيخ حسن). دمشق: دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة.

ثالثًا: المراجع الأجنبية:

1. Awange, J., & Kiema, J. B. (2013). Environmental geoinformatics. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Doi, 10, 973-3.

2. Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). Water quality for agriculture (Vol. 29).
Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

3. Kim, J. M., Roh, A. S., Choi, S. C., Kim, E. J., Choi, M. T., Ahn, B. K., … & Lee, S. A., (2016). Soil PH and electrical conductivity are key edaphic factors shaping bacterial communities of greenhouse soils in Korea. Journal of Microbiology, 54(12), 838-845.

4. Leong, G. (1977). Economic and human Geography. London.