المجلة الجغرافية العربية

تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية

الأثر البيئي لمياه الصرف الزراعي على جودة المياه العذبة في محافظة كفر الشيخ باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

د. ايمان أحمد إبراهيم يوسف سلامة

مدرس مساعد بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية–كلية الآداب–جامعة كفر الشيخ

أ.د. عبد الله علام عبده علام

أستاذ الجغرافيا الطبيعية وعميد كلية الآداب الأسبق–جامعة كفر الشيخ

أ.د. عطية محمود الطنطاوي

أستاذ الجغرافيا الطبيعية وعميد كلية الدراسات الأفريقية العليا–جامعة القاهرة

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 يوسف إسماعيل	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 عبد الظاهر	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 الزاملى	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 عبد العظيم	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عمر محمد علي محمد	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. سامح إبراهيم عبد الوهاب	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عادل عبد المنعم السعدني	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عطية محمود الطنطاوي	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عبير ابراهيم عبد الله	عضو مجلس إدارة الجمعية

الهيئة الاستشارية

أ.د. عبد الله يوسف الغنيم	أستاذ الجغرافيا الطبيعية بمركز البحوث والدراسات الكويتية
أ.د. نبيل سيد امبابي	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 عبد الرحمن 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 عبد الهادي غانم	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة طنطا
أ.د. محمد فوزي عطا	أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة بني سويف
أ.د. ايملي 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
	المُلخص	١
	المقدمة	٢
١	منطقة الدراسة	٢
٢	مشكلة الدراسة	٣
٣	أهداف الدراسة	٤
٤	المناهج والأساليب	٤
٥	المحتوي	٥
	أولاً: شبكة المصارف الزراعية	٥-٧
	١. خلط مياه الترع بمياه المصارف الزراعية	٥
	٢. الري المباشر من المصارف الزراعية	٧
	ثانياً: مصادر تلوث المصارف الزراعية	٨-١٦
	١. الأسمدة الكيميائية	٨
	٢. المبيدات الحشرية	١١
	٣. الصرف الصحي	١٤
	٤. الصرف الصناعي	١٥
	٥. النفايات	١٦
	ثالثاً: أثر تلوث مياه المصارف بالملوثات على جودة مياهها	١٧-٢٠
	رابعاً: أثر الري بمياه الصرف الزراعي	٢١-٤١
	١. أثر خلط مياه الصرف الزراعي على خصائص المياه بالترع الرئيسة	٢١
	٢. أثر الري بمياه الترع الملوثة بالمخلفات الزراعية على النباتات	٤٠
	٣. أثر الري بمياه الترع الملوثة بالمخلفات الزراعية على الإنسان	٤١
	خامسًا: أهم الوسائل المقترحة لمكافحة تلوث المصارف الزراعية	٤١
	الخاتمة	
	١. النتائج	٤٣
	٢. التوصيات	٤٣
	الملاحق	٤٤-٤٥
	المصادر والمراجع	٤٦-٤٧
	المُلخص باللغة الإنجليزية	٤٨

فهرس الأشكال

م	العنوان	ص
١	التقسيم الإداري لمحافظة كفر الشيخ	٢
٢	الترع الرئيسة في كفر الشيخ، مأخذ عينات المياه	٣
٣	المصارف الزراعية ومحطات الخلط في محافظة كفر الشيخ عام ٢٠٢١	٦
٤	إجمالي الموزع من الاسمدة الآزوتية للموسم الشتوي ٢٠٢٠ في محافظة كفر الشيخ حتي ٢٠٢٠/١٢/١٥	١٠
٥	إجمالي الموزع من الأسمدة الآزوتية للموسم الصيفي ٢٠٢٠ في محافظة كفر الشيخ حتي ٣٠ /٩ /٢٠٢٠	١١
٦	إجمالي العبوات الواردة والمستهلكة في إدارات مراكز كفر الشيخ حتي يوم ٢٨ /٧ /٢٠٢١	١٢
٧	مصنع بنجر السكر التابع لشركة الدلتا للسكر في مركز الحامول، ومصرف التشوين	١٦
٨	العدد الكلي للبكتيريا القولونية لبعض المصارف الزراعية في أغسطس عام ٢٠١٨	٢٠
٩	التوزيع المكاني لمقدار التوصيل الكهربائي بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٢٣
١٠	التوزيع المكاني لقيم الأملاح الذائبة الكلية بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٢٤
١١	التوزيع المكاني لمقدار العكارة بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٢٦
١٢	التوزيع المكاني لمقدار العسر الكلي للمياه بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٢٨
١٣	التوزيع المكاني لمقدار الفوسفات بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٣٠
١٤	التوزيع المكاني لمقدار النيتريت بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٣٢
١٥	التوزيع المكاني لمقدار النترات بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٣٤
١٦	التوزيع المكاني لمقدار الأمونيا بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف	٣٧

١٧	خريطة الترع الرئيسة في كفر الشيخ، مأخذ عينات المياه لتحليل المبيدات	٣٨
١٨	التوزيع المكاني لمقدار مبيد الكلوروبيرفوس بالترع الرئيسة في فصل الصيف	٣٩
١٩	التوزيع المكاني لمقدار متبقيات مبيد الملاثيون بالترع الرئيسة في فصل الصيف	٤٠
٢٠	توزيع إجمالي أطوال المصارف المغطاة في مراكز كفر الشيخ لعام ٢٠١٨	٤٢

فهرس الصور

م	العنوان	ص
١	خروج رغوة من محطة طلمبات خلط على ترعة بحر تيره بمركز الحامول	٧
٢	ري الأراضي من المصارف الزراعية على طريق الشين _ محلة موسي	٧
٣	قيام مزارع برش المبيدات لمحصول الأرز بعزبة الحاج على في مركز الرياض	١٣
٤	صرف مياه الصرف الصحي في المصارف الزراعية الحقلية بمركز الرياض	١٤
٥	تلوث مياه مصرف سيدي سالم بقرية المشارقة في مركز سيدي سالم	٢٠
٦	تطهير مصرف العتوة بعزبة توفيق درويش في مركز كفر الشيخ	٤٢

فهرس الجداول

م	العنوان	ص
١	الخصائص الكيميائية لعينات من عدد من المصارف الزراعية في شهر مايو لعام ٢٠١٨	١٨
٢	العدد الكلي للبكتيريا القولونية في التصريف النهائي لمحطة الصرف الصحي بمصنع السكر بالحامول (مصرف التشوين) لعام ٢٠٢٠	١٩
٣	تصنيف المياه طبقاً لمدى التوصيلية الكهربية لها	٢٣
٤	درجات صلاحية المياه للري اعتمادا على قيم الأملاح الكلية الذائبة	٢٥
٥	تصنيف صلابة المياه وفقاً لوزارة الزراعة الأمريكية	٢٨
٦	التحاليل المعملية لمبيد الملاثيون والكلوروبيرفوس بالترع الرئيسة بكفر الشيخ لفصل الصيف لعام ٢٠٢١	٣٨

الأثر البيئي لمياه الصرف الزراعي على جودة المياه العذبة في محافظة كفر الشيخ باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

الملخص:

يسعي البحث إلى دراسة أثر مياه الصرف الزراعي على الترع الرئيسة في محافظة كفر الشيخ، باستخدام التحاليل المعملية التي تم اجرائها في المعمل المركزي بشركة المياه والشرب بكفر الشيخ لإجمالي ٢١ عينة للمياه خلال فصلي الشتاء والصيف موزعين على الترع الرئيسة بالمحافظة وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وبدأ البحث بتحديد مصادر تلوث المصارف الزراعية بمحافظة كفر الشيخ، وبين كيفية وصول مياه الصرف الزراعي إلى الترع الرئيسة، ثم ينتقل البحث إلى رصد التغير في خصائص المياه بالترع الرئيسة، ثم اتجه البحث إلى رصد أثر الري بمياه الترع الملوثة بمياه الصرف الزراعي على النباتات والانسان والبيئة. وقد توصل البحث إلى تجاوز بعض العينات داخل قطاعات الترع الرئيسة للحدود القصوى لقيم بعض العناصر الكيميائية الموجودة بالمياه، إضافةً إلى احتواء المياه على متبقيات بعض المبيدات الناتجة عن الإسراف في استخدام الأسمدة الكيمائية والمبيدات الحشرية، كما توصل البحث إلى أثر ذلك على تلوث مياه الشرب البشرية، كما تناول البحث الوسائل المقترحة لمكافحة التلوث بمياه الصرف الزراعي.

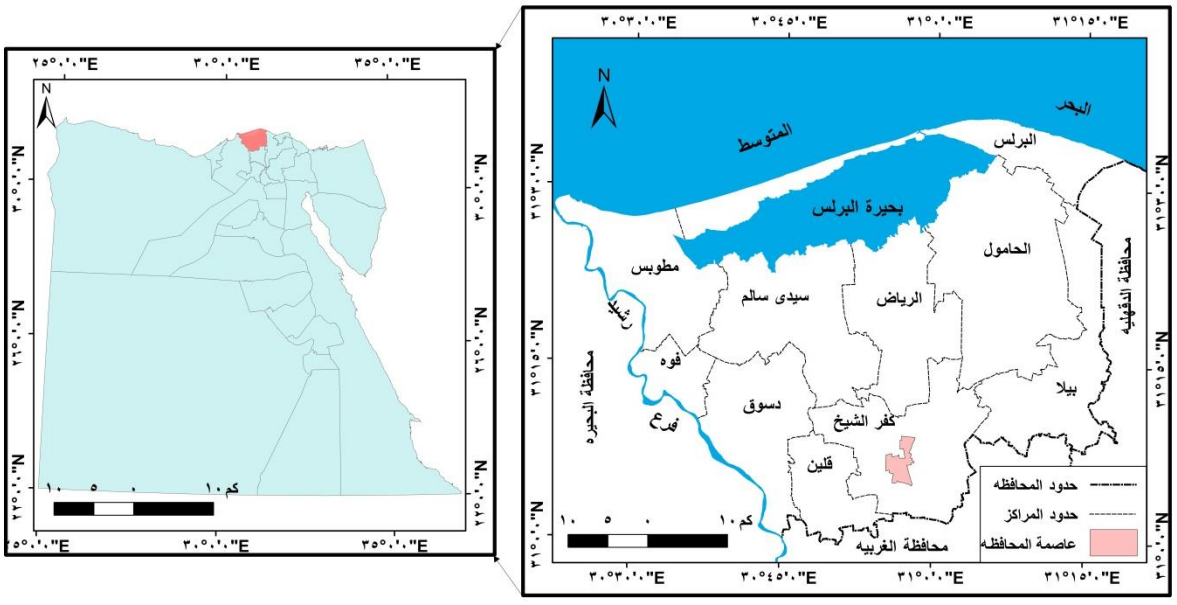
الكلمات المفتاحية: مياه الصرف الزراعي _ متبقيات المبيدات _ الري بمياه الصرف الزراعي _ محافظة كفر الشيخ.

المقدمة:

البيئة هي المحيط الذي يعيش فيه الإنسان ويتكون من الغلاف المائي والغازي والصخري فيما يعرف بالمحيط الحيوي، وأي اسراف في استخدام مكونات هذا المحيط يؤدي إلى تعرضه للإهدار والتلوث، ويُعرف التلوث بأنه بث مواد ملوثة بتركيزات مختلفة في الماء والهواء والتربة مما يؤدي إلى الحاق الضرر بالإنسان والنبات والحيوان، يعد التلوث المائي من اخطر المشكلات في مجال الدراسات الطبيعية والبيئية حيث يتسم بصفة اللامكان فيمكن ان يحدث التلوث في مكان ما وينتقل إلى منطقة تبعد عنها عشرات الكيلومترات، وتتعدد مصادر التلوث المائي في منطقة الدراسة متمثلة في الصرف الصحي والزراعي والصناعي والنفايات، وينعكس ذلك على خصائص المياه بالترع الرئيسة والتي تحولها إلى مادة غير ملائمة لشرب الانسان أو ري الأراضي الزراعية أو سُقي الحيوانات.

١. منطقة الدراسة:

تمتد محافظة كفر الشيخ فلكياً ما بين دائرتي عرض ٢' ٣١°، ٣٦' ٣١° شمالاً، وبين خطي طول ٢٠' ٣١°، ٢٥' ٣١° شرقاً، بمساحة تقدر بنحو ٣٧٤٢ كم^{2}وتغطي نسبة تقدر بحوالي ٠,٣٧٪ من إجمالي مساحة مصر، وتنقسم المحافظة إدارياً إلى عشرة مراكز وهي: (كفر الشيخ، دسوق، فوه، مطوبس، قلين، سيدي سالم، الرياض، بيلا، الحامول، البرلس)، شكل (١).



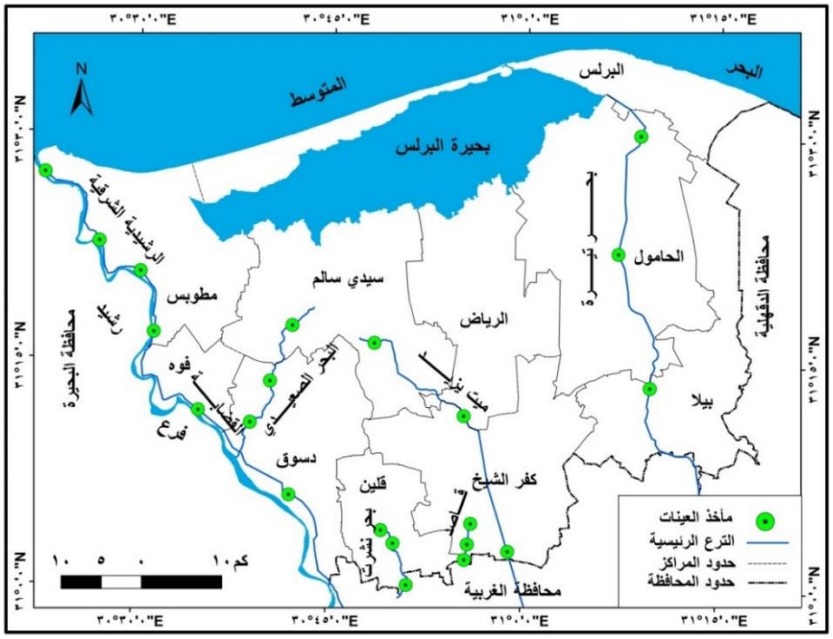
المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على، خريطة الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، عام ٢٠١٧.

شكل (١) التقسيم الإداري لمحافظة كفر الشيخ

٢. مشكلة الدراسة:

تعاني محافظة كفر الشيخ من التلوث البيئي بأشكاله المختلفة والتي يُعد أبرزها التلوث المائي، والذي يُعرف بأنه تغير في خصائص المياه الفيزيائية أو الكيميائية نتيجة دخول أحد العناصر عليها أو زيادة في أحد العناصر عن الحدود المسموح بها، وتتعدد مصادر تلوث المياه والتي تعد ابرزها مياه الصرف الزراعي الملوثة بمتبقيات المبيدات والاسمدة الكيميائية، والتي يتم الاعتماد عليها في ري الأراضي الزراعية لما تعانيه المحافظة من العجز المائي نتيجة لوقوعها في نهاية شبكات المجاري المائية في الدلتا، وينعكس الري بمياه الصرف الزراعي على جميع عناصر ومكونات البيئة بدءاً من التغير في خصائص المياه، وصولاً إلى تراكم الملوثات في أنسجة النبات والحيوان والأنسان، القائم على رأس السلسلة الغذائية.

اعتمدت الدراسة على العديد من مصادر البيانات، بالإضافة إلى برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في الرسم والتحليل والاخراج الفني للخرائط والصور الجوية والاشكال، ، فضلاً عن العمل الميداني لتحديد مصادر تلوث مياه الصرف الزراعي، اضافة إلى التحاليل المعملية والتي تم اجراءها في المعمل المركزي لشركة المياه والشرب والصرف الصحي بكفر الشيخ خلال فصلي الشتاء (٢٠٢٠)، فصل الصيف (٢٠٢١)، وكما يتضح من شكل (٢) الذي يوضح مأخذ عينات المياه.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على، وحدة نظم المعلومات الجغرافية التابعة لوزارة الري.

شكل (٢) الترع الرئيسة في كفر الشيخ، مأخذ عينات المياه

٣. أهداف الدراسة:

- تحديد مصادر تلوث المصارف الزراعية.
- أثر خلط مياه الصرف الزراعي على خصائص المياه بالترع الرئيسة.
- أثر الري بمياه الصرف الزراعي على عناصر البيئة.
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إيضاح التباين المكاني والفصلي للملوثات.
- أبرز الوسائل المقترحة لمكافحة التلوث بمياه الصرف الزراعي.

٤. المناهج والأساليب:

تناولت هذه الدراسة عدد من المناهج هي:

- منهج النظم البيئة: يستخدم هذا المنهج في تحديد منطقة الدراسة كنظام بيئي له حدود وخصائص مميزة ومكوناته الحية وغير الحية وتحليل مدخلاتها ومخرجاتها من المادة والطاقة.
- المنهج التطبيقي: يتخذ هذا المنهج من دراسة السبب والنتيجة وسيلة لتحقيق الغرض منة، وسوف يستخدم هذا المنهج في دراسة اسباب تفاقم ظاهرة التلوث في منطقة الدراسة.
- المنهج السلوكي: يستخدم هذا المنهج للتطبيق على الظاهرات الطبيعية والبشرية من أجل الوصول إلى الاتجاه والسلوك العام الذى تتخذه الظاهرة وسوف يعتمد على هذا المنهج في معرفة اتجاهات التغير في خصائص المياه كمورد طبيعي.

كما اعتمدت الدراسة على عدد من الأساليب هي:

- الأسلوب الكمي: استخدم هذا الأسلوب في استخراج الجداول من البيانات الوصفية التي تم الحصول عليها.
- اسلوب نظم المعلومات الجغرافية: وتم استخدامه في تحديد مواقع مأخذ عينات المياه، وبناء قواعد بيانات جغرافية وادخال نتائج هذه التحاليل لكل عينة وكل عنصر على حدا لبيان الاختلاف المكاني والفصلي لمواقع رصد المياه.
- الأسلوب الكارتوجرافي: تم استخدامه في تحويل البيانات الوصفية إلى اشكال بيانيه وخرائط.

٥. المحتوي:

تنتظم الدراسة في عدة محاور علي النحو التالي:

أولاً: شبكة المصارف الزراعية:

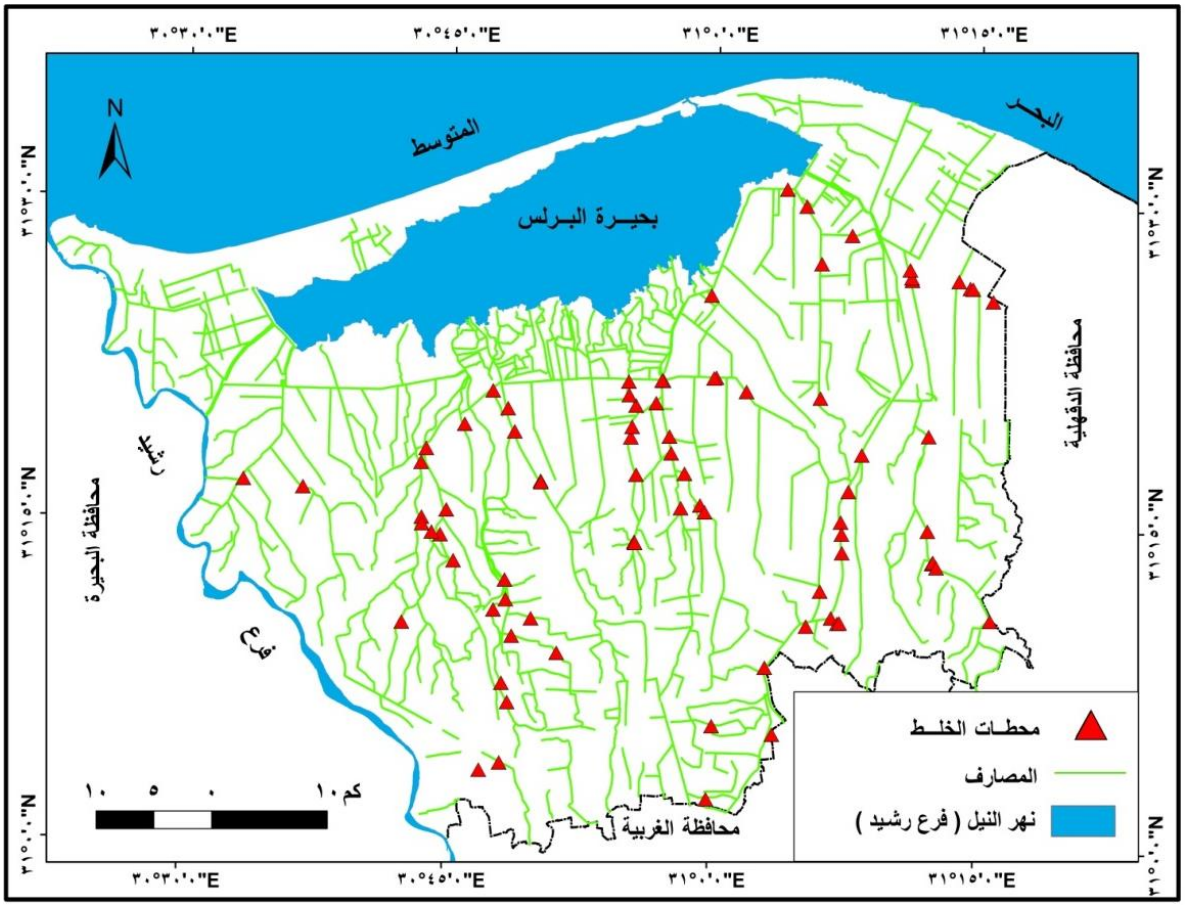
تُعرف مياه الصرف الزراعي بأنها هي المياه الفائضة عن حاجة التربة الزراعية والنباتات وتصرف إلى المصارف الزراعية، وتحتوي على العديد من الملوثات تتمثل في الأملاح الناتجة عن عملية غسيل التربة ومتبقيات الأسمدة والمبيدات الحشرية والتي تعد سموماً تضاف إلى الغذاء فتلوثه، ويوجد في محافظة كفر الشيخ ٢٨٦ مصرف زراعي رئيس وفرعي تبلغ أطوالهم ١,٥٢٨,١٧٤ كم موزعين على انحاء منطقة الدراسة، شكل (٣)، يخدمون زمام يقدر بحوالي ٩٩٧,١٥٢ فدان (الإدارة المركزية للصرف بكفر الشيخ)، وتتماثل هذه المصارف مع شبكة الترع في أنها تمثل نهايات شبكة الصرف الزراعي في الدلتا، وبالتالي تعاني من حمل مخلفات المدن والمحافظات التي تمر عليها في طريقها إلى المصب، كما تعاني من مياه الصرف الصحي والصرف الصناعي التي تلقي بها من خارج وداخل منطقة الدراسة، حيث تعد المصارف الزراعية هي المصب النهائي لمحطات الصرف الصحي في محافظة كفر الشيخ والتي تتراوح نوع المعالجة بها من معالجة ثنائية في بعض المحطات إلى توقف تشغيل عمليات المعالجة في محطات أخري.

ويعد التلوث بمياه الصرف الزراعي من أهم مصادر تلوث المياه السطحية في محافظة كفر الشيخ، ويحدث نتيجة خلط مياه المصارف الزراعية بمياه الترع لسد العجز المائي في بعض مناطق المحافظة، إضافةً إلى قيام الأهالي بالاستخدام المباشر لمياه المصارف في المناطق التي تعاني من عجز في مياه الترع بها، بما تحمله من مخلفات وملوثات فتؤدي إلى تلوث التربة والنبات والحيوان والانسان.

١. خلط مياه الترع بمياه المصارف الزراعية:

تعاني المحافظة من نقص في الموارد المائية العذبة القادمة إليها من شبكة الترع، فلا تكفي لري مساحة الأراضي الزراعية المتزايدة، خاصةً مع عمليات الاستصلاح الزراعي في أراضي شمال الدلتا من ردم البرك والمستنقعات، وتسوية التربة في بعض المناطق، إضافة إلى

تجفيف مساحات شاسعة من بحيرة البرلس؛ فلجأت وزارة الري إلى إنشاء محطات لخلط مياه الصرف الزراعي بمياه الترع؛ لتعويض العجز المائي في تلك المناطق، ويوجد بمنطقة الدراسة ٨٥ محطة خلط، وتصرف شهرياً ما يقدر بحوالي ٦٩٣٣٠٨٨١ كم مكعب من مياه الصرف الزراعي، ويتم تشغيل هذه المحطات يومياً بعدد ساعات تشغيل تمتد من (٢-٢٠) ساعة في اليوم الواحد، فمصرف الغربية الرئيسي (كتشنر) يقع عليه بمفرده ٧ محطات خلط، ونتيجةً لما تحتويه مياه الصرف الزراعي من ملوثات، وبكتيريا، وطفيليات، وطحالب، ومعادن ثقيلة ناتجة عن مياه الصرف الصحي، والصرف الصناعي غير المعالج فأدى ذلك إلى أن أصبحت عملية خلط مياه المصارف بالترع من أكبر مصادر التلوث، وكما يظهر في صورة (١) حيث يتضح خروج رغوة كثيفة من محطة طلمبات خلط والتي تخلط ما بين مياه مصرف الإصلاح العمومي ومياه ترعة بحر تيرة وتنتج هذه الرغوة نتيجة تلوث مياه المصرف بالصرف الصحي والصرف الصناعي.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على، وحدة نظم المعلومات الجغرافية التابعة لوزارة الري.

شكل (٣) المصارف الزراعية ومحطات الخلط في محافظة كفر الشيخ عام ٢٠٢١

موقع الصورة: (ش ٤٦,٦٧" ٢٨' ٣١°) ، (ق ٤٠,٩٣" ٧' ٣١°)، ناظراً نحو الشرق.

صورة (١) خروج رغوة من محطة طلمبات خلط على ترعة بحر تيره بمركز الحامول

٢. الري المباشر من المصارف الزراعية:

يلجأ الفلاحون في المناطق التي تعاني من شح مياه الترع إلى الري من مياه المصارف الزراعية مباشرة دون تخفيف لهذه المياه، كما يحدث في حالة استخدام محطات الخلط ، والذي غالباً ما يحدث في المراكز الشمالية التي تعاني من شح المياه العذبة بشكل كبير، كما يظهر في صورة (٢)، إضافةً إلى غياب الرقابة في هذه المناطق لمنع الري من مياه المصارف الزراعية الملوثة، فيظهر نتيجة ذلك السلوك واضحاً في تراكم الملوثات بالتربة وتلوث المحاصيل الناتجة عنها.

صوره (٢) ري الأراضي من المصارف الزراعية على طريق الشين _ محلة موسي

ثانياً: مصادر تلوث المصارف الزراعية:

تتعدد مصادر تلوث مياه المصارف الزراعية نظراً لموقع المحافظة في شمال الدلتا، ونتيجة لضعف خدمات الصرف الصحي وجمع المخلفات وتدويرها بها، اضافة الى السلوكيات الخاطئة في استخدام الاسمدة الكيميائية والتي تتمثل في:

١. الأسمدة الكيميائية:

تطلبت الزيادة الهائلة في الحجم السكاني توفير كميات كبيرة من الغذاء؛ مما أدى إلى تكثيف الزراعة في الأراضي، واستخدام أسمدة تعمل على زيادة ونمو المحاصيل في مدة زمنيه قصيرة، إضافةً إلى زيادة خصوبة التربة، بما تسببه هذه الأسمدة من أضرار صحية على السكان والحيوانات المستهلكة لهذه المحاصيل، إضافةً إلى الأضرار التي تعود على التربة، مُتمثلة في تدهورها وتلوثها، وهي من أكثر المشكلات التي تعاني منها التربة في محافظة كفر الشيخ والتي تتجه إلى انخفاض خصوبتها خاصة بعد بناء السد العالي وحجب الطمي خلف السد الذي كان يجدد خصوبتها سنوياً.

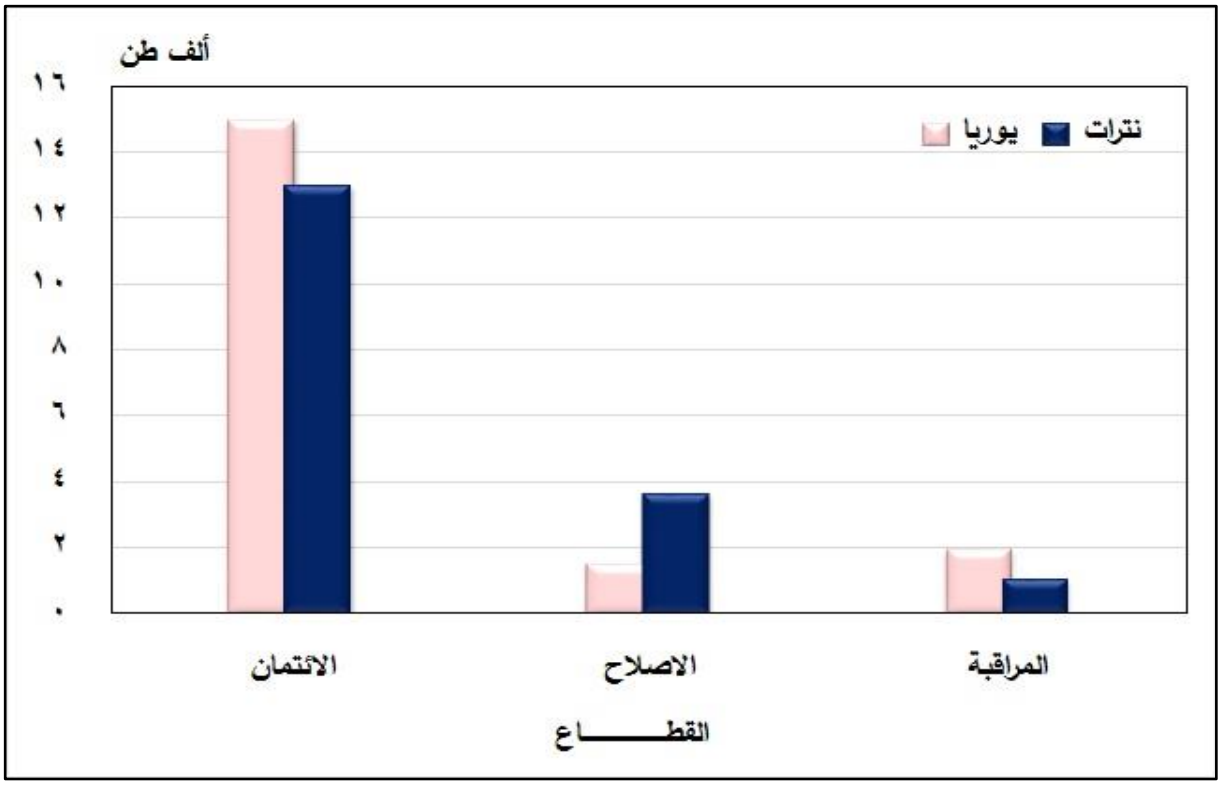
كانت قديماً تستخدم أسمدة عضوية تتكون من مخلفات الحيوانات والطيور والنباتات والإنسان، تعمل على زيادة خصوبة التربة، وتساعد النبات على زيادة معدلات النمو الخاصة به، وتتسم هذه الأسمدة بأنها لا تسبب مشكلات بيئية أو تلوث للتربة؛ حيث يُمكن تحللها ببطء بواسطة الكائنات الحية الموجودة في التربة، أما حديثاً فتم الاتجاه إلى استخدام الأسمدة الكيميائية التي يصنعها الإنسان من مركبات كيميائية: مثل الأسمدة الأزوتيه (النيتروجينية)، والأسمدة الفوسفاتية؛ لزيادة خصوبة التربة، ورفع كفاءتها الإنتاجية، إلا أن التسميد باستخدام هذه المركبات ينتج عنه تلوث للتربة إما من خلال بعض فوسفات الفلزات التي تترسب بين ذرات التربة؛ نتيجة عدم قابليتها للذوبان في الماء أو من خلال التلوث بالنترات الناتج من عدم امتصاص النباتات له بالكامل وبقاء أجزاء منه داخل التربة والمياه (حماده، ٢٠٠٢، ص ١١٥)، ولكن يتمثل الأضرار الناتجة عن الأسمدة الأزوتية (النيتروجينية) في التلوث بأيونات النترات والنتريت الناتج من اختزال بعض ثمار النباتات للعنصرين في أوراقها وأنسجتها فيصل إلى السلسلة الغذائية للإنسان فيتسبب في إصابة الأطفال بفقر الدم والكبار بسرطان البلعوم والمثانة (كامل، ٢٠١١، ص٢٤٤).

وتستخدم في محافظة كفر الشيخ أنواع كثيرة من الأسمدة ويتمثل المدعم منها والذي يتم توزيعه بواسطة الجمعيات والإدارات الزراعية في الأسمدة الآزوتية (يوريا، نترات)، على قطاعات الإنتاج الزراعي الثلاثة في المحافظة وهم قطاعات (الائتمان، الإصلاح، المراقبة)، حيث يتم إيراد كمية من هذه الأسمدة ويتبقى جزء منها بعد توزيع الجزء الأكبر، ويظل الجزء المتبقي لاستخدامه مع الوارد في الموسم الزراعي اللاحق لها (مديرية الزراعة بكفر الشيخ،٢٠٢٢)، وهو ما يتضح من شكل (٤).

- تبلغ كمية الوارد والرصيد في فصل الشتاء من سماد اليوريا ٣٠٨٧٦,٠٥ طناً موزعين على القطاعات الزراعية الثلاثة فيحتوي قطاع الائتمان على النصيب الأكبر من رصيد هذا السماد، بكمية تصل إلى ٢٣٨٥٤ طناً، يليه قطاع الإصلاح ٤٤٥٣,٩٥ طناً بينما توجد أقل كمية لرصيد هذا السماد في قطاع المراقبة ٢٥٦٨,١٠٠ طناً.
- وتصل كمية الرصيد والوارد من النترات ٢١٩٥٢,٨٠٠ طناً بكميات ١٦٥٥٠، ٤٣٦٥، ١٠٣٧,٨٠٠ طناً على قطاعات الائتمان والإصلاح والمراقبة بالتوالي.
- وتتفاوت كميات اليوريا التي يتم توزيعها على الأراضي الزراعية لكل قطاع؛ فتصل نسبة ما يتم توزيعه في قطاع الائتمان ٨٠,٩٪، وقطاع المراقبة ١٠,٨٪ من إجمالي كميات اليوريا الموزعة، وفي المرتبة الاخير قطاع الإصلاح بنسبة تقدر بي ٨,٣٪.
- تقدر كمية الموزع من النترات ١٧٧٤٦,٨٠ طناً بنسب تتراوح ما بين ٧٣,٤٪ من قطاع الائتمان، ونسبة ٢٠,٧٪ من قطاع الاصلاح، إلى ٥,٨٪ في قطاع المراقبة من إجمالي الكميات الموزعة على القطاعات الزراعية في المحافظة من النترات.
- ذلك بالإضافة إلى الكميات التي تصل إلى ضعف هذه الكميات من السماد غير المدعم، والذي يتم شراءه من قبل المزارعين وبأنواع مُتعددة.
- وفي فصل الصيف تبلغ كمية الرصيد والوارد إلى المحافظة من سماد اليوريا ٦٢٩٩٣,٣٠٠ طناً وحوالي ٣١٥٥٩,٣٥٠ طناً من سماد النترات.
- ينقسم كمية الرصيد والوارد على القطاعات الزراعية الثلاثة، فيحصل قطاع الائتمان على ٤٩٥٥٦ طناً و٢٣٨١٢ طناً من سمادي اليوريا والنترات على التوالي.
- بينما يبلغ نصيب قطاع الإصلاح من اليوريا ٧٢٢٩ طناً وحوالي ٦٨٢٢,٩٥ طناً من سماد النترات، وفي المركز الثالث قطاع المراقبة بكمية تصل إلى ٦٢٠٨,٣٠٠،

٩٢٤,٤٠٠ طناً من اليوريا والنترات، وتتناسب هذه الكمية لكل قطاع مع مساحة الأرض الزراعية التابعة له.

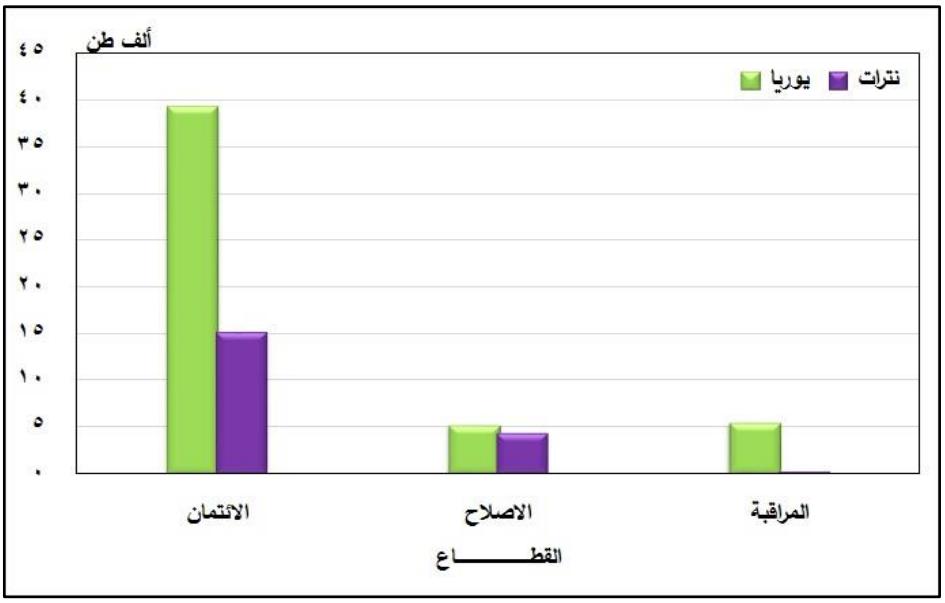
- ولا تتم عملية توزيع السماد بنوعيه على القطاعات الثلاثة بشكل متساوي، فيتم توزيع كمية من اليوريا تقدر بحوالي ٤٩٩١٧,٢٠٠ طناً من إجمالي ٦٢٩٩٣,٣٠٠ طناً المتمثلين في الرصيد موزعين على القطاعات الثلاثة بنسبة ٧٨,٥٪، ١١٪، ١٠,٥٪ على قطاعات الائتمان والمراقبة والإصلاح بالترتيب.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على بيانات مديرية الشئون الزراعية بكفر الشيخ، ٢٠٢٠.

شكل (٤) إجمالي الموزع من الاسمدة الآزوتية للموسم الشتوي ٢٠٢٠ في محافظة كفر الشيخ حتي ٢٠٢٠/١٢/١٥

- وتصل كمية ما يتم توزيعه من سماد النترات ١٩٩٠٦,٥٥٠ طناً من إجمالي الرصيد البالغ ٣١٥٥٩,٣٥٠ طناً، يصل نصيب قطاع الائتمان منها ٧٦,١٪، وقطاع الإصلاح ٢٢,١٪، وحوالي ١,٧٪ لقطاع المراقبة من إجمالي الكمية الموزعة من السماد، كما يتضح من شكل (٥).



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على بيانات مديرية الشئون الزراعية بكفر الشيخ، ٢٠٢٠.

شكل (٥) إجمالي الموزع من الأسمدة الآزوتية للموسم الصيفي ٢٠٢٠ في محافظة كفر الشيخ حتي ٣٠ /٩ /٢٠٢٠

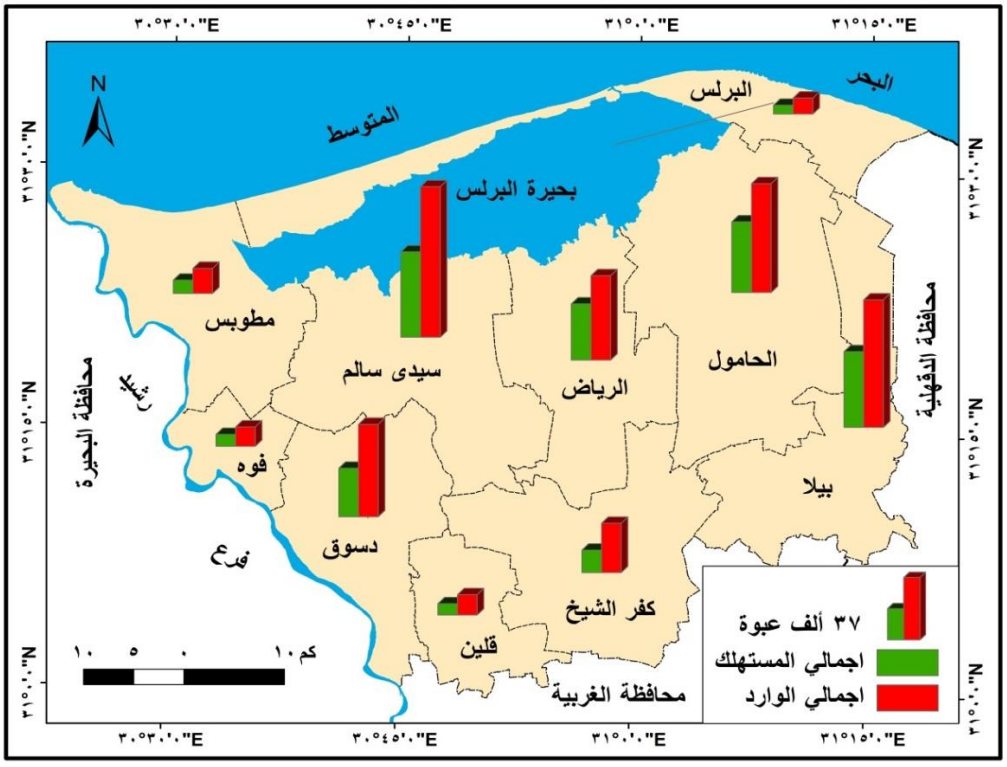
٢. المبيدات الحشرية:

يعتمد الإنسان على عدة عمليات للقضاء أو التخلص من بعض الكائنات الحية بواسطة مجموعة من الوسائل البيولوجية، والفيزيائية، والكيميائية، وتتمثل الوسائل البيولوجية في استعمال كائنات حية في القضاء على كائنات حية أخرى، أما الطرق الفيزيائية مثل عملية التسخين للسوائل للقضاء على البكتيريا الموجودة بها، بينما الوسائل الكيميائية فتتمثل في استعمال المبيدات الكيميائية والتي يمكن أن تكون طبيعية أو كيميائية عضوية وغير عضوية، ولقد تبين أن المبيدات غير العضوية تعد مبيدات سامة للإنسان حتي ولو حصل عليها بكميات ضئيلة لاحتوائها على عناصر ثقيلة: مثل الرصاص، والزئبق، والزرنيخ (السيد، ٢٠٠٨، ص ٨٤).

والمبيدات الكيميائية هي خليط من المركبات الكيمائية المُختلفة السمية، تستخدم لمكافحة بعض الحشائش، أو الحشرات، أو القوارض، أو الفطريات، والتي تكمن خطورتها في أن أغلبها لا تكون انتقائية فلا تؤثر في نوع معين من الآفات والحشرات دون غيرها، إضافةً إلى بقائها في التربة لسنوات طويلة، ومن أمثلة المبيدات المعروفة هي مبيد (D.D.T) والذي تم تحريمه دولياً نتيجة لما يسببه من اضرار للنباتات والطيور والحيوانات والتربة، اضافة إلى تسربه للمجاري المائية والمياه الجوفية (شحاتة، ١٩٩٩، ص ١٤٧) فبقدر ما تحققه هذه المبيدات في مجال

الزراعة من فوائد إلا أن الإفراط في استخدامها نتج عنه العديد من المظاهر السلبية التي تتمثل في القضاء على الأنواع المفيدة من الحشرات وتلوث مياه الري إضافةً إلى ظهور أنواع جديدة من الحشرات المقاومة للمبيد (موسى، ٢٠٠٦، ص٢٦٠)، وتنقسم المبيدات الحشرية إلى عدة أقسام هي: المبيدات الحشرية، والمبيدات العشبية، والمبيدات الفطرية.

تستخدم في محافظة كفر الشيخ أنواع عديدة من المبيدات، منها ما يتم شراءه من قبل المزارعين، والبعض الآخر يحصل عليه المزارع من الجمعيات والإدارات الزراعية التابع لها، والتي وصل عددها بالمحافظة إلى عشرين منتج من المبيدات، وصلت كمية الوارد منها إلى المحافظة حوالي ٣١١٧٥٣ ألف عبوة ويتم توزيعهم على مدار الموسم الصيفي، وتصل الكمية المستهلكة والمتبقية منهم إلى مديرية الزراعة بكفر الشيخ أسبوعياً حتي نهاية الموسم، فبلغت كمية المستهلك من هذه المبيدات حتي يوم (٢٨ /٧ /٢٠٢١) حوالي ١٩٩٢٣٦ ألف عبوة وتصل عدد العبوات المتبقية إلى ١٣٧٥١٧ ألف عبوة حتى تاريخه، تتوزع هذه الكمية على الإدارات الزراعية في المحافظة، وهو ما يتضح من شكل (٦) وصورة (٣) اثناء قيام أحد المزارعين برش المبيدات لمحصول الأرز.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على مديرية الزراعة بكفر الشيخ، قسم المكافحة، ٢٠٢١.

شكل (٦) إجمالي العبوات الواردة والمستهلكة في إدارات مراكز كفر الشيخ حتي يوم ٢٨ /٧ /٢٠٢١

- يعد مركز سيدي سالم من أكثر المراكز في عدد عبوات المبيدات الواردة لها؛ حيث تصل نسبتها إلى ٢١,٧٪، يليها مركز بيلا بنسبة تقدر بحوالي ١٨,٣٪ من إجمالي العبوات الواردة للمحافظة، وتختلف هذه النسبة على اختلاف مساحة القطن في كل مركز حيث تصل هذه المبيدات مدعمة إلى المزارعين في موسم القطن.
- بينما يعد مركزي فوة والبرلس أقل المراكز في عدد عبوات المبيدات الواردة إليها، فتصل في مركز فوه إلى ٢,٧٪، ويرجع ذلك إلى صغر مساحة الأرض الزراعية في المركز، وبالتالي مساحة القطن المنزرع في حين تصل النسبة إلى ٢,٣٪ في مركز البرلس، وذلك لعدم صلاحية أغلب الأراضي الزراعية في المركز لزراعة القطن، واقتصار زراعته في بعض الأجزاء الجنوبية.

موقع الصورة: (ش ٤٧,٠٦" ١٤' ٣١°) ، (ق ١٥,٤١" ٥٧' ٣٠°)، ناظراً صوب الشمال.

صورة (٣) قيام مزارع برش المبيدات لمحصول الأرز بعزبة الحاج على في مركز الرياض

٣. الصرف الصحي:

تعد مياه الصرف الصحي غير المعالجة أو المعالجة جزئياً من أخطر المشكلات البيئية التي تواجهها منطقة ما، وتعرف مياه الصرف الصحي بأنها مجموع المياه المُستعملة الناتجة عن استعمال السكان في المنازل، إضافة إلى مياه بعض المصانع والورش الصغيرة الموجودة داخل المدن، ويمثل الماء ٩٩٪ منها والباقي ملوثات تتمثل في بعض المواد العضوية التي يمكن أن تكون قابلة للتحلل ومواد أخرى غير قابلة للتحلل، وأملاح، ومعادن ثقيلة، وكائنات دقيقة مسببة للأمراض، ومغذيات مثل الفسفور والنيتروجين والبوتاسيوم (آل الشيخ،٢٠١٣، ص ٤٥١).

وتعاني محافظة كفر الشيخ من قيام السكان بإلقاء مخلفات الصرف الصحي بها، إضافة إلى نقص خدمات الصرف الصحي في بعض المناطق وخاصة مناطق الامتداد العمراني الحديث الغير مخطط على الأراضي الزراعية فيقوم السكان بصرف مخلفات الصرف الصحي الخاصة بهم في المصارف الحقلية المجاورة ومنها للمصارف الفرعية والرئيسة، كما يتضح من صورة (٤)، كما تلقي نواتج عملية معالجة مياه الصرف الصحي بمحطات المعالجة في المصارف الزراعية وهو ما ينتج عنة صرف هذه المياه في بعض المحطات دون معالجة لتوقف العمل بهذه المحطات، إضافة إلى ان كثير منها ذو معالجة ثنائية.

موقع الصورة: (ش ٤٧,٠٦" ١٤' ٣١°) ، (ق ١٥,٤١" ٥٧' ٣٠°)، ناظراً صوب الجنوب.

صورة (٤) صرف مياه الصرف الصحي في المصارف الزراعية الحقلية بمركز الرياض

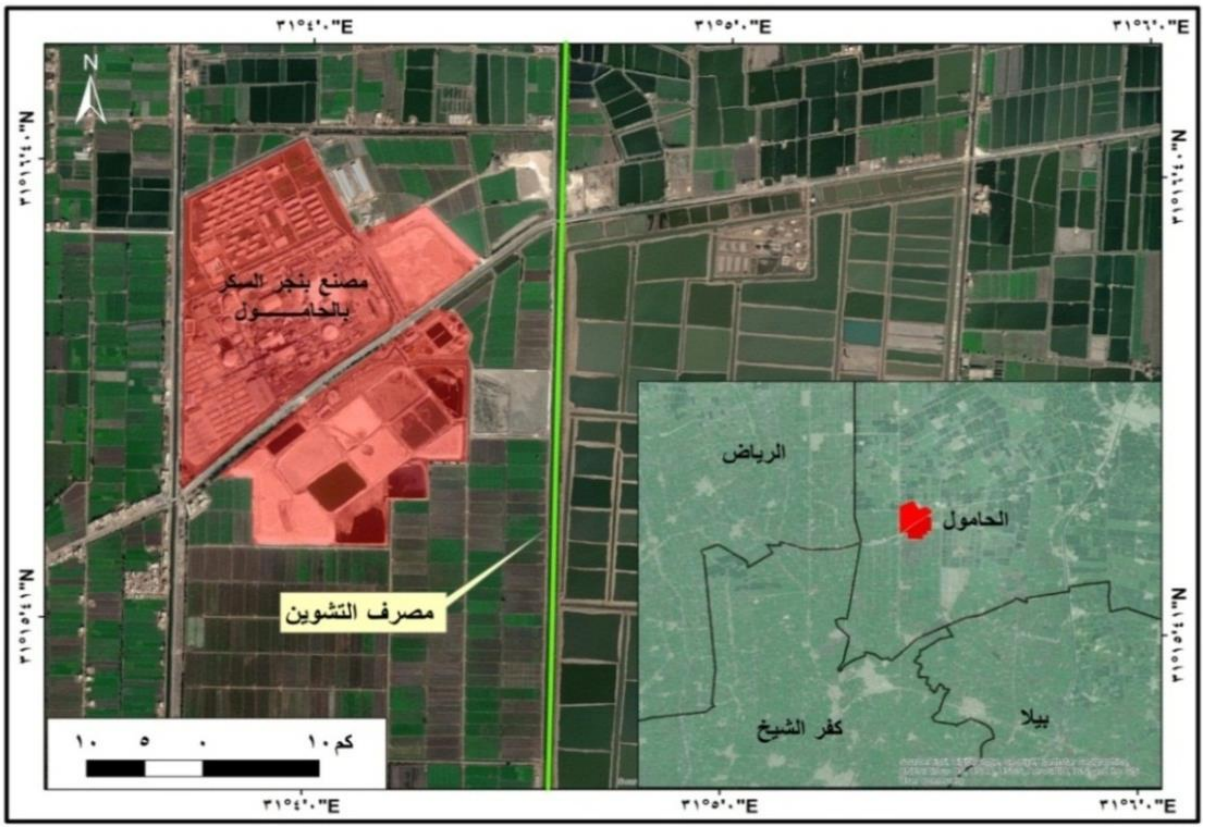
٤. الصرف الصناعي:

تعد الصناعة من المصادر الرئيسة في إلحاق التلوث بالمياه، من خلال المعامل، والورش، والمصانع التي تلقى بمخلفاتها السائلة والصلبة في المجاري المائية ، لما تحتويه هذه المياه من عناصر ثقيلة مثل: الرصاص، والكادميوم، والنيكل، والمنجنيز، والكوبالت، والتي يُمكن أن تؤدي إلى تكوين مركبات سامة وأملاح، إضافة إلى الجزيئات العضوية الصناعية النشطة بيولوجياً، والمواد الكيميائية المتخلفة عن المنظفات، والمُطهرات، والتي يعد بعضها ساماً ومقاوم لعمليات المعالجة، وتضيف بعضها الكثير من المواد المغذية، والتي تعد غذاء للطحالب التي تستهلك الأكسجين الذائب في المياه فتصبح غير مُلائمة للكائنات الحية بها، ويحدث اختناق المياه العذبة أو ما يسمي بالتخثث Eutrophication.

يتضح من الوهلة الأولى أن محافظة كفر الشيخ هي محافظة ريفيه من الدرجة الأولي، إلا أن النشاط الصناعي بها تطور بشكل كبير بدايةً من التشجيع على إنشاء الورش الصغيرة، والمتوسطة، والمعامل، إلى إنشاء المنطقة الصناعية في بلطيم بمركز البرلس، اضافة إلى المنطقة الصناعية في مطوبس بمركز مطوبس ومصنع بنجر السكر بمركز الحامول، وتقام هذه الصناعات بالقرب من مصادر المياه لاستخدامها في عملية الإنتاج إضافة إلى مصدر آخر لصرف المياه المتخلفة عنها والتي تتم أغلبها في المصارف الزراعية، ، والتي تتسم نسبة كبيرة منها بفقدانها لإجراء معالجة ثانويه لها قبل إطلاقها في شبكة المصارف الزراعية، كما في حالة مصنع بنجر السكر، بمركز الحامول والذي يطلق مخلفاته في مصرف التشوين مما ادي إلى تلوثه وتحوله إلى بيئة مائية غير صالحة، كما يتضح من شكل (٧).

كما تعد مخلفات المجازر ومدابغ الجلود أيضاً من أسباب تلوث مياه المصارف في كفر الشيخ، إضافةً إلى المحطات الخاصة بتزويد الوقود، والتي تلقي بمياهها في المطابق الخاصة بالصرف، أو في المصارف القريبة، والمجاري المائية بشكل مخالف، والتي يقدر عددها في كفر الشيخ حوالى ٦٧ محطة، بالإضافة إلى معامل الألبان المنتشرة في منطقة الدراسة، ومصنع الزيوت والصابون في مدينة كفر الشيخ والذي يلقي بمخلفاته في مصرف نمره ٧ الأسفل، أيضاً تمثل الورش الحرفية، والمصانع الموزعة، على المنطقة الصناعية في بلطيم، والمنطقة الصناعية في مطوبس، وغيرها من الورش المنتشرة، في مدينة كفر الشيخ،

والتـي تطلـق مخلفاتهـا الكيميائيـة فـي شـبكات الصـرف الصـحي ومنهـا إلـى المصـارف الزراعيـة كأحد وسائل تلوث المصارف الزراعية في منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على، صورة (Google earth)، (٢٠٢٢).

شكل (٧) مصنع بنجر السكر التابع لشركة الدلتا للسكر في مركز الحامول، ومصرف التشوين

٥. النفايات:

تعـاني المجـاري المائيـة العذبـة بشـكل عـام فـي مصـر، وبشـكل خـاص بكفـر الشـيخ، مـن نـوعين مـن الملوثـات هـي: الملوثـات السـائلة الناتجـة عـن الصـرف الصـحي، والصـناعي، والزراعـي، والملوثـات الصـلبة وهـي النفايـات، والمخلفـات البشـرية، والحيوانيـة، والنباتيـة؛ حيـث تعـود السـكان منـذ القـدم علـى إلقـاء جميـع مخلفـاتهم فـي المجـاري المائيـة، أو علـى ضـفافها، سـواء التـرع، أو المصـارف الزراعيـة؛ فتتـراكم أكـوام المخلفـات علـى ضـفافها، إضـافةً إلـى تجمعهـا داخـل المجـري المـائي، والـذي تـم ملاحظتـه أثنـاء الدراسـة الميدانيـة فـي أكثـر مـن موقـع داخـل منطقـة الدراسـة، وهـو مـا يتضـح مـن ردم الأجـزاء المنخفضـة بجانـب رافـد الطريـق الـدولي السـاحلي ومصرف نمرة ٧ فينتج عنها تلوث لمياه المصارف الزراعية.

ثالثاً: أثر تلوث مياه المصارف بالملوثات على جودة مياهها:

ينتج عن تعرض مياه المصارف الزراعية للملوثات تغير في خصائصها الفيزيائية والكيميائية ونمو أنواع من البكتيريا والفيروسات المسببة للأمراض وهو ما يتضح من نتائج تحاليل العينات لعام ٢٠١٨ والتي تم تجميعها من خلال جهاز شئون البيئة عن المصارف المحيطة ببحيرة البرلس والتي يصب بعضها بها، وذلك كما يظهر في جدول (١)، والتي يتضح بها قراءات الخصائص الكيميائية لمياه المصارف خلال شهر مايو لعام ٢٠١٨ لعينات تم إجراءها لعدد من المصارف ومصباتها على بحيرة البرلس، تناولت هذه العينات رصد لعدة عناصر وهي الأكثر تجاوزاً للحدود المسموح بها، وهي الأكسجين المستهلك كيميائيا والذي يعبر عن كمية الأكسجين اللازمة لحدوث عملية الأكسدة للمخلفات والمواد الكيميائية الموجودة بالمياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون والماء، ولقد تجاوزت جميع العينات الحدود المسموح بها لهذا العنصر والتي تقدر بـ ٥٠ مليجرام/لتر طبقاً لحدود المادة ٥١ لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣، وبلغت أقصى قيمة له في عينة مصرف نمره ٨ الغني بملوثات الصرف الزراعي ومتبقيات الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية، إضافةً إلى عنصر الأكسجين المستهلك حيوياً وهي القيمة من الأكسجين، التي تستهلكها الكائنات الحية الموجودة في المياه، والتي يعكس ارتفاعها تلوث المياه بمخلفات الصرف الصحي وبلغت أقصي قيمة لها في عينة مصرف نمره ٨، وقد تجاوزت جميع العينات الحدود المسموح بها، ومن العناصر التي تم رصدها أيضاً الأكسجين الذائب، والذي يعد السبب الرئيس لبقاء الكائنات الحية الموجودة في المياه، وكلما زادت هذه القيمة كلما كانت البيئة المائية مناسبة لحياه الكائنات التي تعيش داخلها فيجب أن لا تنخفض هذه القيمة عن ٥ مليجرام / لتر، وقد انخفضت في جميع العينات التي تم رصدها عدا عينة هدار الخاشعة.

جدول (١) الخصائص الكيميائية لعينات من عدد من المصارف الزراعية في شهر مايو لعام ٢٠١٨

الموقع / المؤشر	الأكسجين الكيميائي المستهلك	الأكسجين الحيوي المستهلك	الأكسجين الذائب	الأمونيا	المواد الصلبة الذائبة
الحد الطبيعي	٥٠	٣٠	لا يقل عن ٥	٠,٥	لا يزيد عن ١٠٠٠
مصرف كتشنر أمام هدار الخاشعة	١٠٠	٤٥	٥,٢	٤,٠٩	٧٠٥
مصب مصرف نمره ٩ على البحيرة	٢٨٠	٧٦	١,٨	٨,٧	١٨١٠
مصب مصرف نمره ٨ على البحيرة	١١٤٠	٣٨٠	١,٥	٤,٦٦	٩٢٤٢٢
المصدر: اعتماداً على جهاز شئون البيئة، ٢٠٢٠.					

وتمثل الأمونيا أحد أشكال النيتروجين، والذي يعد غذاء مفضل للهائمات النباتية، والطحالب التي تعيش في المياه، وتعتبر مياه الصرف الزراعي أهم مصادره، بالإضافة إلى تحلل البروتينات، والمواد العضوية، وتشكل ٠,٥ مليجرام/لتر الحدود القصوى المسموح بها للأمونيا في المياه، وعلى ذلك فقد تجاوزت جميع العينات الحدود الطبيعية، والناتج عن وقوع شبكة المصارف الزراعية بمنطقة الدراسة في نهايات المصارف الزراعية في وسط الدلتا، كما تعبر المواد الصلبة الذائبة إلى كمية المواد العالقة في المياه سواء كانت عضوية او غير عضوية والتي يجب إلا تتجاوز ١٠٠٠ مليجرام/لتر، وقد تجاوزت جميع العينات الحدود المسموح بها، عدا عينة الخاشعة، وبلغت أعلى قيمة من بين العينات التي تم رصدها ٩٢٤٢٢ مليجرام/لتر أمام مصب مصرف نمره ٨ على البحيرة.

كما تتمثل أسباب تلوث مياه الصرف الزراعي في صرف نواتج محطات معالجة مياه الصرف الصحي في المحافظة والتي من المفترض أن تكون مياه معالجه، ولكن هناك بعض المحطات التي تتسم بعدم كفاءة عملية المعالجة بها، وتوقف هذه العملية في محطات أخرى، وذلك ما يظهر من عدم تطابق عينات المياه بالمصارف التي تُلقى بها المياه المعالجة من داخل هذه المحطات، ومن أمثلة هذه المحطات محطة صرف سخا والتي تصرف مخلفاتها في مصرف نمره ٧، نتيجة عدم المعالجة الصحيحة لهذه المخلفات، بالإضافة للصرف غير القانوني لمياه الصرف الصحي غير المعالجة بواسطة الأهالي، والذي يحدث بداية من المصارف الحقلية حتي المصارف الرئيسة، إضافةً إلى مخلفات المنشآت الصناعية في

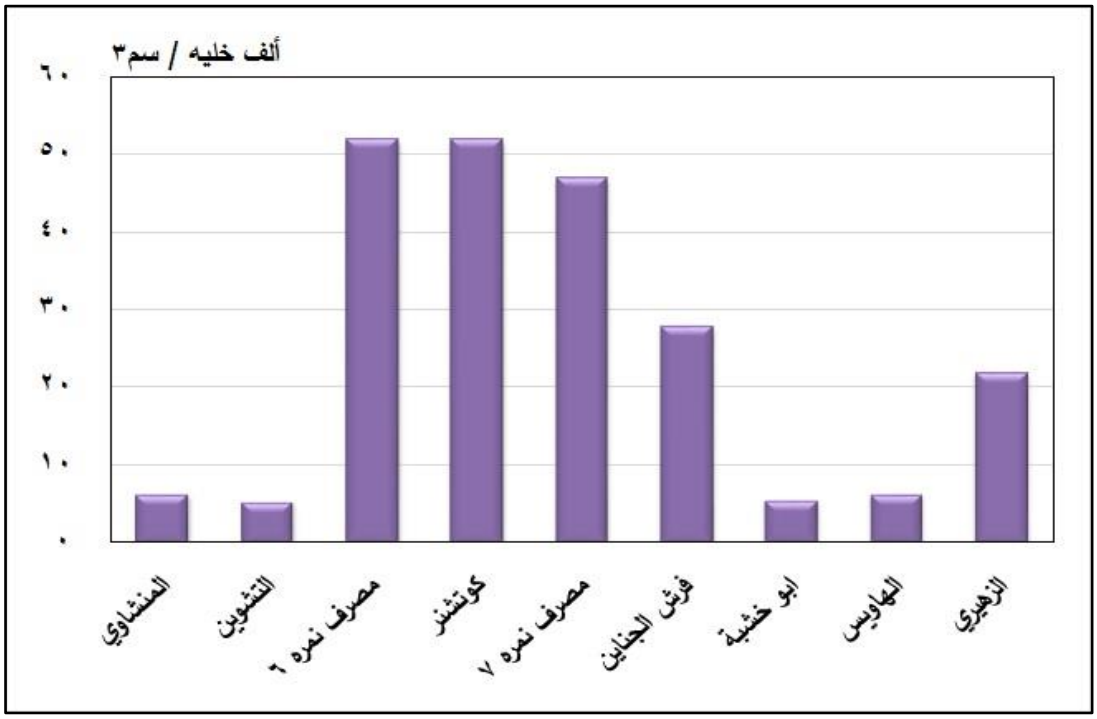
المحافظة، والذي يعتبر مصنع سكر البنجر في الحامول من أشهرها، والذي يلقي بمخلفاته السائلة في مصرف التشوين، ويتم رصد نوعية هذه المياه من خلال التحليلات الشهرية، التي يقوم بها المعمل الإقليمي بكفر الشيخ؛ فقد تجاوزت العينات الحدود المسموح بها، وذلك ما يتضح من جدول (٢)، وتم أخذ هذه العينات من السيب النهائي لمحطة معالجة الصرف الصحي بمصنع السكر، بداخل مصرف التشوين، والذي يعكس تلوث بكتروليوجي شديد ناتج عن قصور في عملية المعالجة لمياه الصرف الصحي، بواسطة محطة المعالجة التابعة لمصنع السكر.

جدول (٢) العدد الكلي للبكتيريا القولونية في التصريف النهائي لمحطة الصرف الصحي بمصنع السكر بالحامول (مصرف التشوين) لعام ٢٠٢٠

	تاريخ العينة	النتيجة /١٠٠ سم٣
٢٠٢٠م	مارس	٦٢٠٠
	يونيو	٥٦٠٠
	سبتمبر	٦٩٠٠
	ديسمبر	٥٤٠٠
المصدر: اعتماداً على، إدارة صرف شرق، نتائج تحاليل المعمل الإقليمي بكفر الشيخ، ٢٠٢٠.		

وبالإضافة إلى تلوث مصرف التشوين بكتيرياً؛ فهناك تلوث مُماثل في عدد من المصارف الزراعية في المحافظة، وهو ما يتضح من شكل (٨)، لتحليل عينات مياه أخذت من مصارف متفرقة في عام ٢٠١٨، والتي يتضح فيها تجاوز جميع العينات للحدود المسموح بها والتي تصل إلى ١٠٠٠ (خلية/سم^{3})، في حين اختلفت عدد الخلايا البكتيرية لبكتيريا القولون فارتفعت في مصرف نمره ٦ ، ومصرف كوتشنر (الغربية الرئيسي)، والذي يمتد الأخير في ثلاث محافظات هي الدقهلية، والغربية، وكفر الشيخ، التي تعد المحطة الأخيرة له ويحمل بداخله جميع مخلفات الصرف الصحي لسكان المحافظات الثلاث، إضافةً إلى الملوثات الصناعية من مصانع الغزل والنسيج، والصباغة بالمحلة الكبرى، ويمتد على طول مجراه سبع محطات؛ لخلط مياهه بالترع المجاورة له وهي (أبو العزايم، العشرية، العضمة بالمناوفة، المشرقي، كوم الرز الجديدة، الحامول، بطيطة)، بينما يقل عدد الخلايا البكتيرية في مصرف التشوين، ومصرف أبو خشبة، وإن كانوا مع ذلك قد تجاوزوا الحدود القصوى للعدد البكتيري

المسموح به في مياه المصارف الزراعية، كما يمتد التلوث في المصارف الفرعية، مثلما يظهر في المصارف الرئيسة، كما يتضح من صورة (٥).



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على، الإدارة المركزية للصرف، نتائج تحاليل المعمل الإقليمي بكفر الشيخ، ٢٠٢٠.

شكل (٨) العدد الكلي للبكتيريا القولونية لبعض المصارف الزراعية في أغسطس عام ٢٠١٨

صورة (٥) تلوث مياه مصرف سيدي سالم بقرية المشارقة في مركز سيدي سالم

رابعاً: أثر الري بمياه الصرف الزراعي:

١. أثر خلط مياه الصرف الزراعي على خصائص المياه بالترع الرئيسة:

ينعكس أثر خلط مياه الصرف الزراعي الملوثة بمياه الترع إلى تجاوز مياه الترع للحدود المسموح بها في العديد من العناصر وخاصة التي يرجع ارتفاعها بالدرجة الاولي إلى ملوثات المصارف الزراعية، وتم قد إجراء تحليلات معملية على عدد من عينات مياه الترع الرئيسة خلال فصل الشتاء لعام ٢٠٢٠ وفصل الصيف لعام ٢٠٢١ لإيضاح التباين الفصلي والمكاني لقيم عناصر المياه الفيزيائية والكيميائية بها، وأثر مياه الصرف الزراعي على تغير خصائصها، كما يتضح من الآتي:

أ. التوصيل الكهربائي (EC):

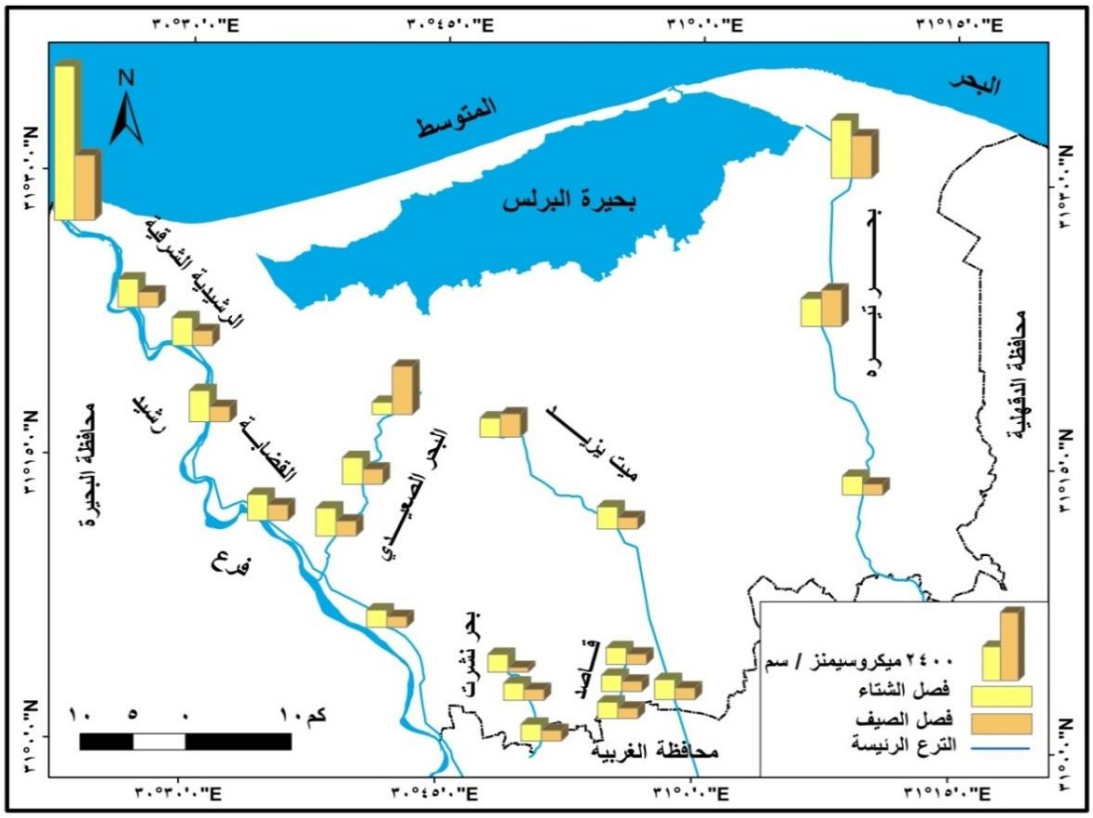
التوصيل الكهربائي للمياه هي قيمة عددية تشير إلى قدرته على حمل وتوصيل التيار الكهربائي، وتعتمد هذه القيمة على تركيز الأيونات الذائبة الموجودة في الماء، ويستعمل قياس التوصيل الكهربائي للمياه كمقياس تقريبي لتركيز الأملاح الذائبة فيه، ويستعمل لتحديد مدى نقاوة المياه المقطرة، والتي تكون عديمة التوصيل الكهربائي، وتقاس بوحدة ميكروسمينز/سم، فارتفاع التوصيل الكهربائي للمياه يكون ناتج عن التلوث بمياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي، ويتضح من شكل (٩) اختلاف نسبة التوصيل الكهربائي للعينات في منطقة الدراسة حيث:

- تزداد القيم بشكل عام في أغلب العينات الممثلة لنهايات الترع، فبلغت قيمة التوصيل الكهربائي لعينة نهاية القطاع بترعة بحر تيرة في فصلي الشتاء والصيف، ١٨٢٩ و١٣٣٥ مايكروسمينز/سم، بينما بلغت في عينة القطاع الأوسط ٨٨٠ و١١٤٧ مايكروسمينز/سم، وفي عينة البداية ٥٨٩ و٣٤٢ مايكروسمينز/سم بالتوالي، وترتفع قيم التوصيل الكهربائي في عينات النهاية ناتج عن تراكم الأملاح الذائبة في المياه في هذه النطاقات.
- ويتسم قطاع النهاية في ترعة الرشيدية الشرقية بأعلى قيمة للتوصيل الكهربائي، في جميع العينات التي تم قياسها من الترع الرئيسة في منطقة الدراسة، فوصلت القيمة بها إلى ٤٨٦٠ في فصل الشتاء، و٢٠٥٠ في فصل الصيف، وفي الجزء الأوسط من الترعة

بلغت ٨٨٧ و٤٧٦، وفي بداية القطاع ٨٧٩ و٤٧٠ مايكروسمينز/سم بالفصلين الشتوي والصيفي بالترتيب.

- تقل قيم التوصيل الكهربائي في عينات البداية والوسط في فصل الصيف بترعة البحر الصعيدي فبلغت ٤٧٤ و٤٧٧ مايكروسمينز/سم، وتزداد في فصل الشتاء فبلغت بالترتيب ٨٨١ و٨٣٩ مايكروسمينز/سم، بينما يحدث العكس في عينة النهاية فتزداد في فصل الصيف بقيمة تبلغ ١٥٢٣ مايكروسمينز/سم، وفي فصل الشتاء ٣٨٦ مايكروسمينز/سم.
- تكاد تتساوي نتائج القيم في عينات البداية بترعة القضابة في الشتاء والصيف فبلغت ٥٤٢ و٣٣٦ مايكروسمينز/سم، وفي عينة الوسط ٨٢٠ مايكروسمينز/سم في فصل الشتاء، وزادت في فصل الصيف فبلغت ٤٩٤ مايكروسمينز/سم، بينما بلغت قيمة عينة النهاية للترعة ٩٨٤ في الشتاء وانخفضت القيمة في فصل الصيف فجاءت بقيمة ٤٨٤ مايكروسمينز/سم.
- تتقارب القيم في جميع عينات ترعة قاصد وبحر نشرت في قطاع البداية وعينات الوسط والنهاية في الفصلين والذي يرجع إلى قصر طولها وعدم وجود فروق كبيرة بين القيم في مختلف القطاعات.
- وبناء على جدول (٣) فتتمثل عينات المياه التي تتسم بأنها عالية الصلاحية للري في فصل الشتاء في عدد ١٢ عينة تتوزع على جميع عينات ترعة قاصد وبحر نشرت وميت يزيد، وتشمل أيضاً قطاع البداية في ترعة بحرتيرة والقضابة وعينة قطاع النهاية لترعة البحر الصعيدي، بينما يوجد ٨ عينات تتصف مياهها بأنها متوسطة الصلاحية للري وتتمثل في عينات الوسط والنهاية لترعة بحرتيرة وترعة القضابة وعينات قطاعي البداية والوسط في ترعتي البحر الصعيدي والرشيدية الشرقية، في حين تتصف عينة قطاع النهاية لترعة الرشيدية الشرقية بأنها منخفضة الصلاحية للري لما تعانيه من ضعف شبكات الصرف الصحي بها ولجوء السكان إلى إلقاء مخلفات الصرف الصحي بها بالإضافة إلى المخلفات البشرية.
- بينما في فصل الصيف، يوجد ١٧ عينة تصنف بأنها عالية الصلاحية للري وتتمثل في جميع عينات ترعة قاصد وبحر نشرت وترعة ميت يزيد والقضابة وعينات قطاع البداية والوسط لترعة الرشيدية الشرقية والبحر الصعيدي وعينة البداية في ترعة بحر تيرة، بينما

تتمثل العينات متوسطة الصلاحية في عينات الوسط والنهاية في ترعة بحر تيرة وعينات قطاع النهاية في ترعتي الرشيدية الشرقية والبحر الصعيدي، في حين تختفي العينات التي تتسم بأنها منخفضة الصلاحية حيث لم تتجاوز جميع العينات في الفصل الصيفي الـ ٣٠٠٠ ميكروسيمنز/سم، والذي يمكن أن يرجع إلى ارتفاع منسوب المياه بالمجاري المائية في منطقة الدراسة خلال فصل الصيف وهو فصل سقوط الأمطار على منابع النيل الاستوائية؛ مما يعمل على ارتفاع منسوب المياه في نهر النيل وفروعه وشبكات الترع المتصلة به.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

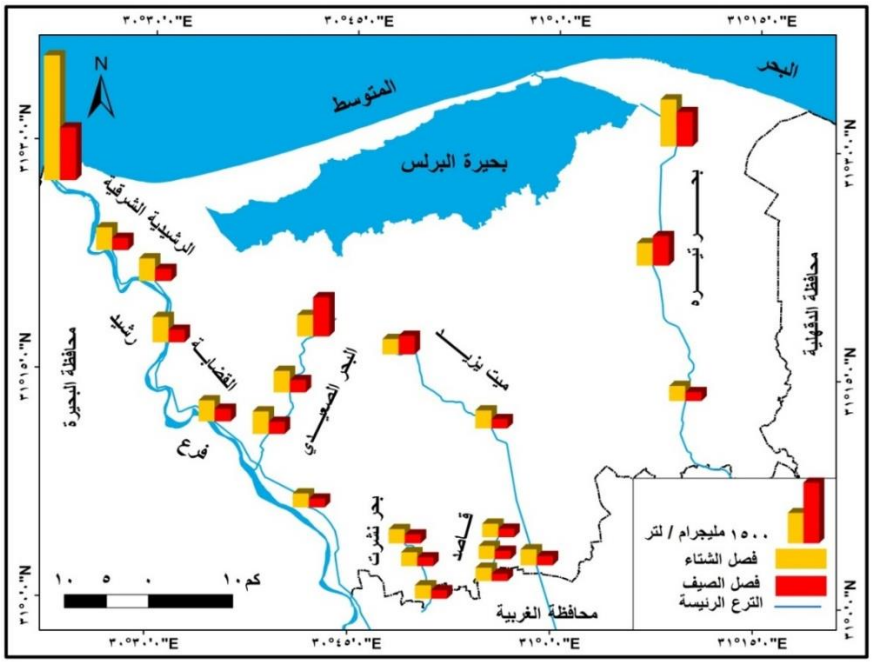
شكل (٩) التوزيع المكاني لمقدار التوصيل الكهربائي بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

جدول (٣) تصنيف المياه طبقاً لمدى التوصيلية الكهربية لها

مدى الصلاحية للري	التوصيل الكهربي (ميكروسيمنز/سم)
عالية الصلاحية	أقل من ٧٥٠
متوسطة الصلاحية	٧٥٠ – ٣٠٠٠
منخفضة الصلاحية	أكبر من ٣٠٠٠
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، ١٩٨٥.	

ب. الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S):

يتم التعبير عن ملوحة المياه من خلال المواد الذائبة الكلية، وهي تتكون عادة من المواد الذائبة في الماء، من الكربونات، والبيكربونات، والنترات، والصوديوم، والكالسيوم، والمغنسيوم، وتقلل من درجة نقاء الماء، وبالتالي انخفاض عملية التمثيل الضوئي التي تتم داخله، كما يتحد مع المعادن الثقيلة والمركبات السامة، ويؤدي بذلك إلى ارتفاع درجة حرارة المياه (Ashrad, shakoor,2017,p148)، وهناك علاقة ما بين قدرة المياه على التوصيل الكهربائي والمواد الذائبة بها، فكلما زادت هذه المواد، كلما زادت معها إمكانية المياه على التوصيل الكهربائي، وخاصة الأملاح التي تأتي من مصادر متعددة منها: مياه الصرف الصحي، والصناعي، و الزراعي، وهو ما يتضح من شكل (١٠).



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

شكل (١٠) التوزيع المكاني لقيم الأملاح الذائبة الكلية بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

وتختلف درجة صلاحية المياه للري، تبعاً لمنظمة الأغذية والزراعة في قطاعات الترع الرئيسة، خلال فصلي الشتاء والصيف، كما يظهر من جدول (٤)، حيث:

- في فصل الشتاء بلغ عدد العينات التي تتسم بأنها متوسطة الصلاحية اعتمادا على الأملاح الكلية الذائبة ٨ عينات تتوزع على جميع عينات ترعة البحر الصعيدي وقطاع الوسط والنهاية لترعة بحر تيرة، والتي يرجع إلى ارتفاع قيم الأملاح الذائبة بها إلى زيادة

عدد محطات الخلط المنتشرة على طول مجراها، إضافةً إلى عينة البداية والوسط لترعة الرشيدية الشرقية وعينة النهاية لترعة القضابة واللتان يعدان من أكثر ترع المحافظة تلوثاً بمخلفات الصرف الصحي، في حين تجاوزت عينة واحده الحدود القصوى لصلاحية المياه، وهي عينة قطاع النهاية لترعة الرشيدية الشرقية بقيمة بلغت ٢٩١٦ مليجرام/لتر.

- بينما في فصل الصيف انخفضت قيم الأملاح الذائبة بشكل عام عنها في الشتاء، وذلك ناتج إلى ارتفاع منسوب المياه في الترع خلال فصل الصيف؛ مما يخفف معها من حدة الأملاح والملوثات؛ حيث بلغ عدد عينات المياه ذات الجودة المتوسطة ٤ عينات اعتمادا على قيم الأملاح الكلية الذائبة، وتوزعت على قطاع الوسط والنهاية لترعة بحر تيرة بقيم بلغت (٦٨٧، ٨٠١) مليجرام/لتر بالترتيب، وقطاع النهاية لترعة الرشيدية الشرقية، والذي وصل إلى ١٢٣٠ مليجرام/لتر، وقطاع النهاية لترعة البحر الصعيدي بإجمالي ٥١٩ مليجرام/لتر، بينما اختفت العينات التي تتجاوز الحدود المسموح بها، فكانت جميعها تتراوح ما بين متوسطة إلى صالحة للري.

جدول (٤) درجات صلاحية المياه للري اعتمادا على قيم الأملاح الكلية الذائبة

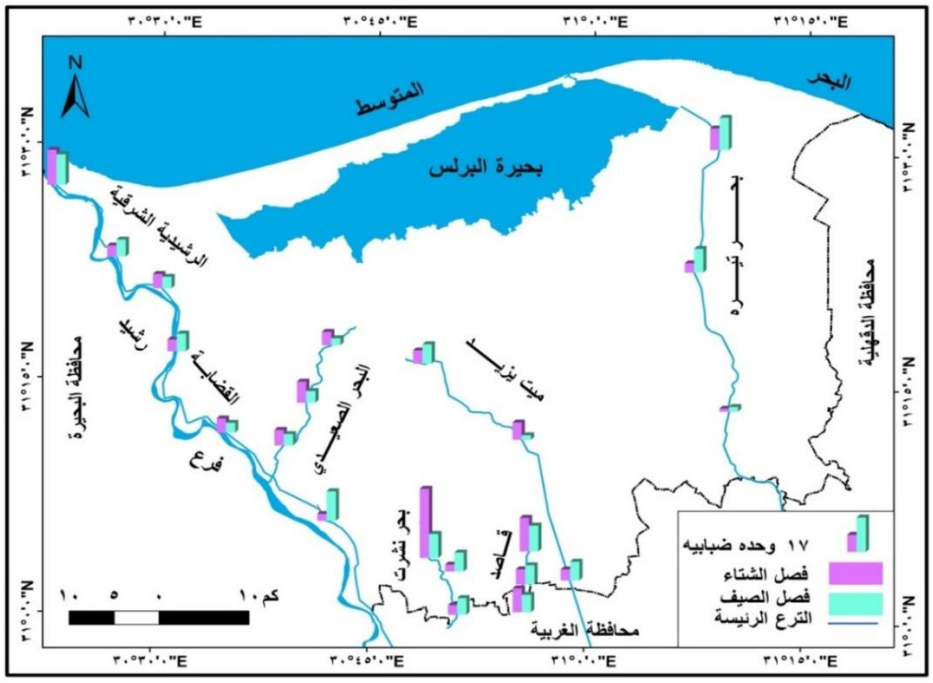
درجة الجودة	التركيز (مليجرام/لتر)
مياه عالية الصلاحية	أقل من ٥٠٠
مياه متوسطة الصلاحية	٥٠٠ – ٢٠٠٠
مياه منخفضة الصلاحية	أكثر من ٢٠٠٠
المصدر: اعتماداً على منظمة الأغذية والزراعة ١٩٨٥.	

ج. العكارة (Turbidity):

قياس العكارة هي عملية أساسية من عمليات قياس جودة المياه، وتتمثل في وجود شوائب أو أجسام صغيرة داخل المياه، تختلف في حجمها فبعض الأجسام كبيرة الحجم يُمكن أن تترسب في قاع المياه، إذا تُركت بدون حركة لفترة من الوقت، وبعضها صغير الحجم، فيظل مُعلقاً داخل المياه، وتختلف مصادر هذه الأجسام فيمكن أن تكون طبيعية ناتجة عن البلانكتون الموجود في المياه، أو ناتج عن العواصف المطيرة، وما يتبعها من إثارة لرواسب القاع، فتزيد عكارة المياه، والبعض الآخر يكون ناتج عن الأنشطة البشرية، حيث تعكس

العكارة كمية المواد الصلبة الملوثة للمياه، كما تمنع عكارة المياه الكلور المستخدم في تنقية المياه من القضاء على الفيروسات والبكتريا الموجودة بها فتكون العكارة بمثابة الدرع الواقي لها ويتم قياسه بوحدات قياس التعكر (NTU)، (Nephelometric Turbidity Unit)، وذلك ما تم ملاحظته في بعض عينات منطقة الدراسة وخاصة في نهايات الترع الرئيسة وهو ما يظهر من شكل (١١).

ففي فصل الشتاء تصل أعلى قيمة للعكارة في عينة النهاية لترعة بحر نشرت بمركز قلين، بقيمة تصل إلى ٣٣,٦ وحدة ضبابية، يليها عينة النهاية في ترعة الرشيدية الشرقية والتي تصل قيمتها إلى ١٧ وحدة ضبابية، يليها قطاع النهاية في ترعة قاصد بقيمة تبلغ ١٦,٤ وحدة ضبابية، بينما كانت أعلى قيمة للعكارة في فصل الصيف في قطاع النهاية لترعة بحر تيرة وتبلغ قيمتها ١٥,٧ وحدة ضبابية، يليها قطاع النهاية في ترعة الرشيدية الشرقية بقيمة ١٤,٨ وحدة ضبابية، ويليها نقطة البداية في ترعة القضابة بقيمة تبلغ ١٤,٤ وحدة ضبابية.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

شكل (١١) التوزيع المكاني لمقدار العكارة بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

وتوجد أقل قيمة للعكارة في فصل الشتاء بقطاع البداية لترعة بحر تيرة، بقيمة تصل إلى وحدة ضبابية ١,٤٥، يليها قطاع البداية في ترعة القضابة، وعينة الوسط في ترعة بحر نشرت، بقيمة تصل إلى ٣,٤ وحدة ضبابية، بينما في فصل الصيف كانت أقل قيمة في قطاع

الوسط لترعة ميت يزيد، بقيمة تبلغ ٢,٢٣ وحدة ضبابية، ويليها قطاع البداية في بحر تيرة بقيمة ٢,٢٩ وحدة ضبابية.

ومن الملاحظ بشكل عام ارتفاع قيم العكارة بمعظم عينات نهايات الترع في فصل الشتاء وخاصة التي تمتد إلى أقصي شمال محافظة كفر الشيخ، كما في ترعة بحر تيرة، وترعة الرشيدية الشرقية، وقاصد، وبحر نشرت، وذلك بالإضافة إلى ارتفاع القيم في معظم العينات في نفس الفصل مقارنة مع فصل الصيف، والذي يرجع إلى طقس الشتاء الممطر، وما ينتج عنه من إثارة لرواسب قاع المجاري المائية، إلى جانب الملوثات المائية.

د. العسر الكلي للمياه (Total Hardness):

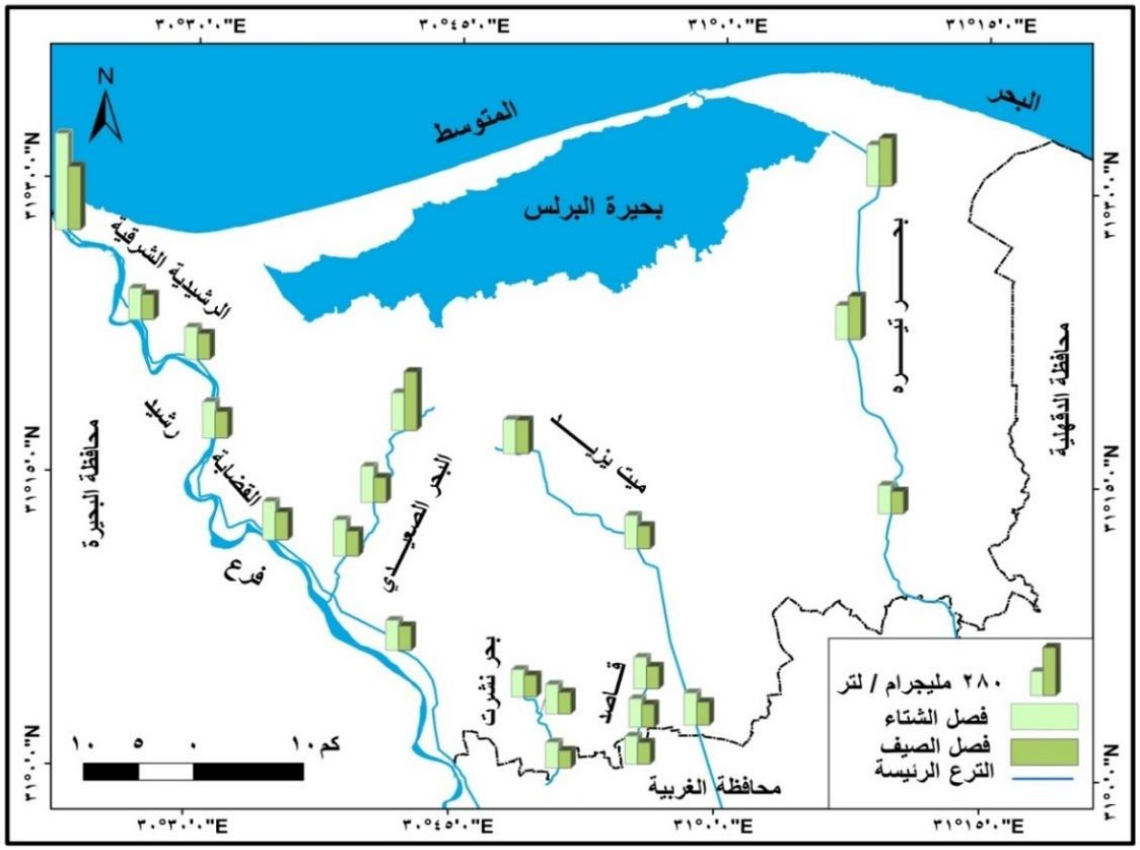
الصلابة الكلية للمياه أو ما يعرف بالعسر الكلي للمياه، ينتج من الكاتيونات ثنائيه التكافؤ، وبشكل رئيس من محتوى المياه من الكالسيوم، والمغنسيوم، معبراً عنها بكربونات الكالسيوم، وارتفاع هذه القيمة في المياه تعمل على زيادة استخدام الصابون، والمنظفات في الأغراض المنزلية والمغاسل التجارية، إضافةً إلى أن زيادة هذه القيمة تؤدي إلى تكون قشور تعمل على انسداد مواسير المياه، وتلف أنظمة السباكة وسخانات المياه في المنازل، كما تتراكم في أنابيب التوصيل، وخطوط الري وأيضاً تتسبب القيم المرتفعة منها في حدوث ترسبات على أوراق النباتات (Boyd, 2015 , p179)، وتختلف مدى صلابة المياه في العينات التي تم قياسها خلال فصلي الشتاء والصيف، وفقاً لوزارة الزراعة الأمريكية، كما في الجدول (٥) والشكل (١٢) حيث:

- تختفي ما بين نتائج العينات في جميع الترع المياه الناعمة (قليلة الصلابة) خلال فصلي الشتاء والصيف، والتي تقل قيم الصلابة والعسر الكلي للمياه فيها عن ٥٠ مليجرام/لتر.
- يصل عدد العينات متوسطة الصلابة عينة واحدة في فصل الشتاء بقطاع البداية لترعة بحر نشرت، بقيمة بلغت ١٤٨ مليجرام/لتر، بينما في فصل الصيف بلغ عددهم ١٤ عينة متوسطة الصلابة، تنحسر في: قطاع البداية لترعة بحر تيرة، وعينة البداية والوسط لترعة الرشيدية الشرقية، والبداية لترعة القضابة، وعينة البداية والوسط لترعة ميت يزيد، وقطاع الوسط والبداية لترعة البحر الصعيدي، وجميع قطاعات ترعة بحر نشرت، وترعة قاصد.

جدول (٥) تصنيف صلابة المياه وفقاً لوزارة الزراعة الأمريكية

قيم الصلابة (مليجرام/لتر)	التصنيف
أقل من ٥٠	ناعم
٥٠ – ١٥٠	متوسط الصلابة
١٥٠ – ٣٠٠	صلب
أكثر من ٣٠٠	شديد الصلابة

المصدر: بالاعتماد على (Boyd, 2015, p183).



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

شكل (١٢) التوزيع المكاني لمقدار العسر الكلي للمياه بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

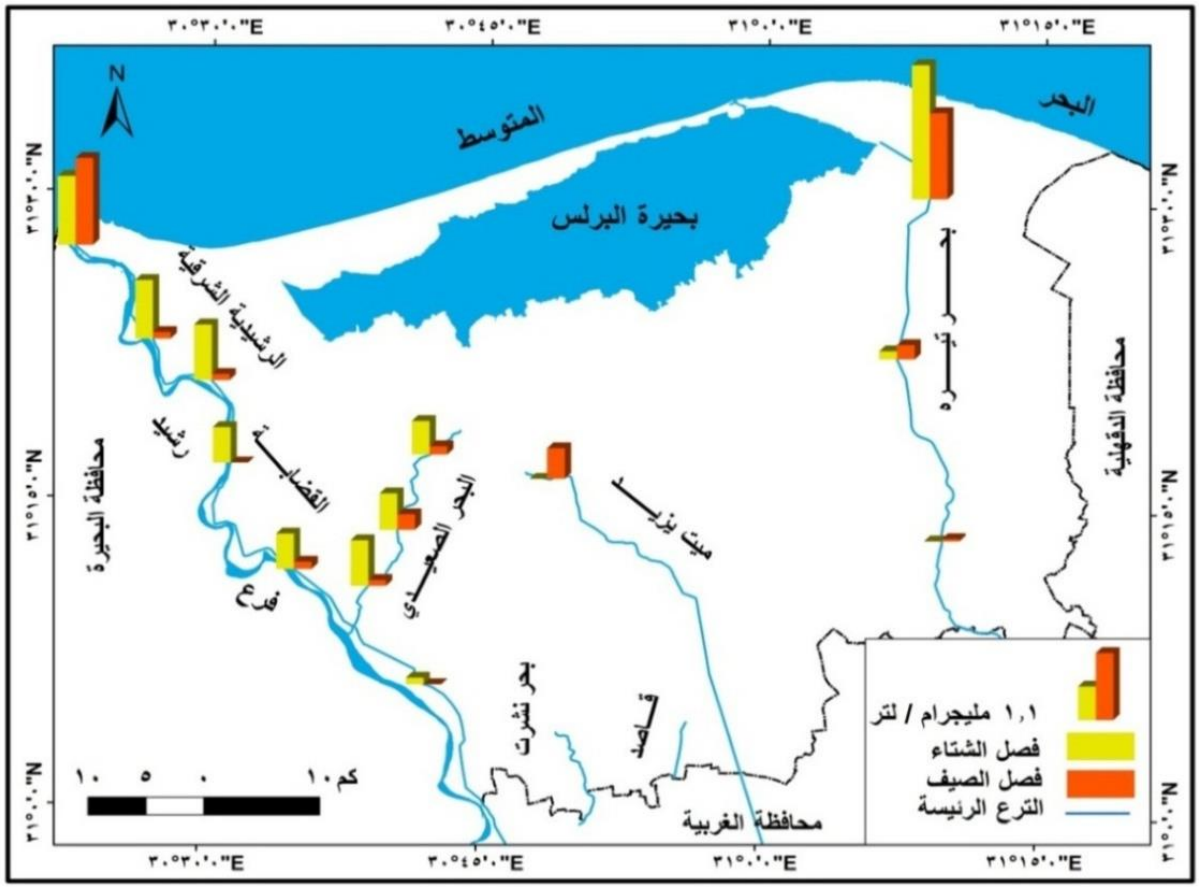
- العينات التي تصنف كصلبة من ناحية العسر الكلي للمياه في فصل الشتاء وصل عددها إلى ١٩ عينة، وذلك يشمل كل قطاعات الترع الرئيسة، باستثناء قطاع البداية لترعة بحر نشرت والتي تصنف كمتوسطة الصلابة، بينما في تحاليل فصل الصيف بلغت العينات المصنفة بأنها صلبة ٥ عينات، تتوزع على: قطاع الوسط والنهاية لترعة بحر تيرة، وترعة القضابة، ونهاية ترعة ميت

يزيد، بقيم وصلت إلى (٢٤٨، ٢٧٦، ١٦٠، ١٥٢، ١٩٢) مليجرام/لتر بالترتيب.

- يُصنف قطاع النهاية في ترعة الرشيدية الشرقية بأنه شديد الصلابة، وذلك خلال نتائج تحليلات فصلي الشتاء والصيف فبلغت ٥٥٢ مليجرام/لتر، ٣٦٤ مليجرام/لتر بالترتيب، إضافةً إلى قطاع النهاية في ترعة البحر الصعيدي، التي وصلت قيمتها في فصل الصيف ٣٣٦ مليجرام/لتر، وتؤدي الصلابة الشديدة في هذه القطاعات إلى إتلاف بالمواسير المستخدمة في الري بالتنقيط، والمستخدمة في زراعات الصوب الزجاجية المنتشرة في أنحاء المحافظة.

هـ. الفوسفات (Phosphate):

يوجد الفوسفور في المياه الطبيعية على شكل فوسفات، وهو من العناصر الغذائية الأساسية، وينتج الفوسفات من أنواع من الصخور، كما يوجد في النفايات الصناعية والمنزلية، ويتسم بأنه قليل الذوبان في الماء، فيوجد أحياناً بشكل مذاب، أو على هيئة جسيمات؛ لذلك لا يستعمل بشكل مباشر إلا بعد معالجته، ومن أشهر مشتقاته الأسمدة الفوسفاتية، ويزداد تركيزه في المياه الراكدة، ومياه البحيرات، وكما يتضح من شكل (١٣) فإن بعض العينات لم يتم التحسس فيها على عنصر الفوسفات، وتتمثل في جميع قطاعات ترعة قاصد، وبحر نشرت، خلال فصلي الشتاء والصيف، وجميع قطاعات ترعة ميت يزيد خلال فصل الشتاء، وكذلك عينات البداية والوسط لنفس الترعة خلال فصل الصيف باستثناء عينة النهاية، التي بلغت قيمتها ٠,٥١ مليجرام/لتر، بالإضافة إلى عدم ظهور قيم لعينة فصل الشتاء لقطاع البداية في ترعة بحر تيرة، بينما بلغت قيمتها لنفس النقطة ٠,٠٣٨ مليجرام/لتر في فصل الصيف، كما لم يتم استشعار عينة البداية والنهاية لترعة القضابة، خلال فصل الصيف.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

شكل (١٣) التوزيع المكاني لمقدار الفوسفات بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

وبلغت أعلى قيمة لعنصر الفوسفات في منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء، بقطاع النهاية لترعة بحر تيرة بقيمة ٢,٢٤ مليجرام/لتر، بينما انخفضت في فصل الصيف، فكانت قيمتها ١,٤٤ مليجرام/لتر، بالإضافة إلى ارتفاع قيمة العنصر في القطاع النهائي لترعة الرشيدية الشرقية خلال فصل الصيف بقيمة بلغت ١,٤٥ مليجرام/لتر، وانخفضت في فصل الشتاء بقيمة وصلت إلى ٠,٩٣ مليجرام/لتر.

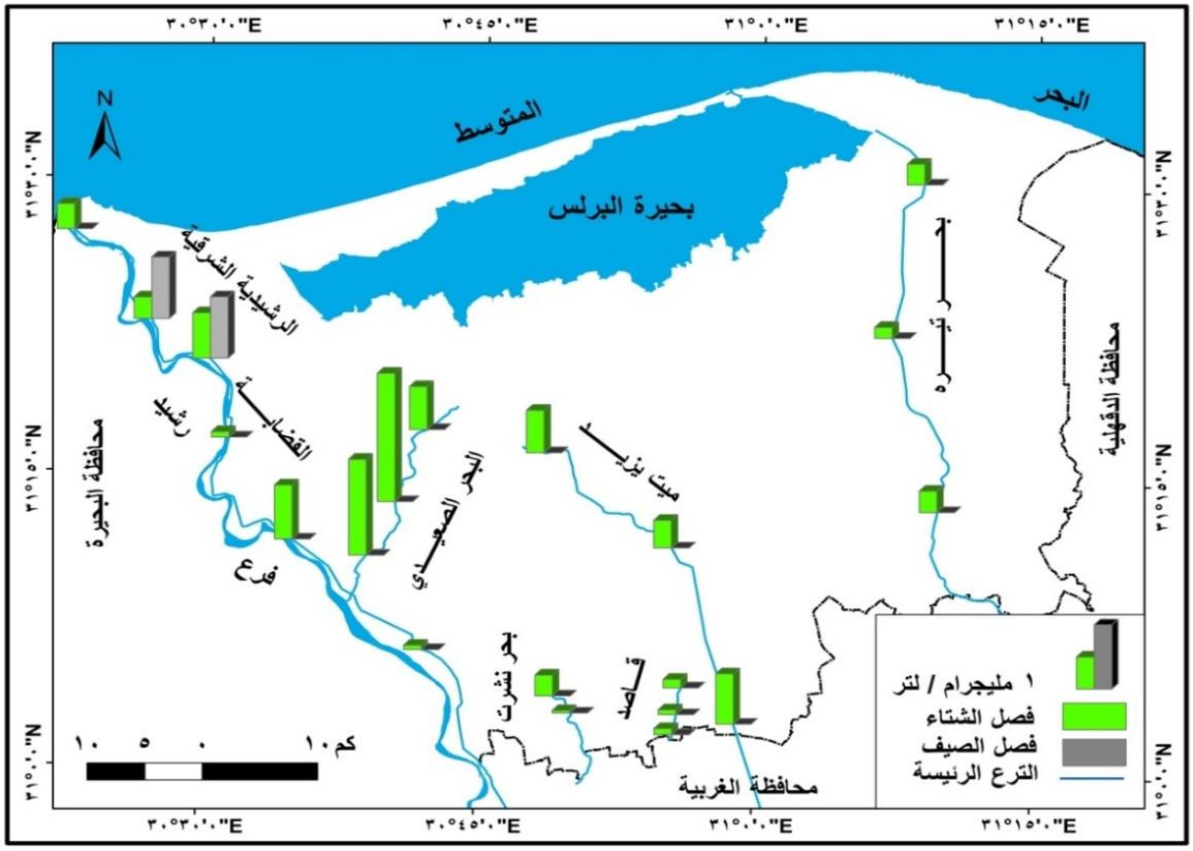
و. النيتريت (Nitrite):

النيتريت هي أملاح أحادية التكافئ، ولها القدرة على التفاعل مع الأكسجين؛ حيث أنه من العناصر غير المستقرة، وتعد من المواد السامة، التي يُمكن أن تؤدي إلى موت الأسماك، والماشية، والتي هي أكثر سُمية من النترات، إضافةً إلى ما تسببه هذه الأملاح من أضرار للإنسان عند إضافتها لبعض الصناعات الغذائية، ويتسم النيتريت بقلة أو عدم تواجده في المياه الجوفية، لأنه يتحول بسرعة إلى نترات من خلال عملية الأكسدة، وله خصائص فيزيائية

مُماثلة للنترات، وتتمثل مصادره في الصرف الخاص بمحطات الصرف الصحي والبلدي، وفي الغالب يوجد بكميات قليلة في المياه، كما تشير الكميات الكثيرة منه إلى عمليات بيولوجية تحدث في الماء (WHO,2016,p 398).

ومن خلال دراسة شكل (١٤)، يتضح بالملاحظة الأولى ارتفاع قيم النيتريت في منطقة الدراسة بفصل الشتاء بشكل عام في أغلب عينات الترع الرئيسة عنها في فصل الصيف حيث:

- لم تتحسس الأجهزة أي قيم للنيتريت في عينة الوسط بترعة بحر نشرت، خلال فصل الشتاء، بينما لم يتم تحسس عينة البداية في ترعة البحر الصعيدي في فصل الصيف.
- بلغت قيم النيتريت في ترعة بحر تيرة في فصل الشتاء بعينات البداية والوسط والنهاية ٠,٣٥ و٠,١٨ و٠,٣٤ مليجرام/لتر بالترتيب، وفي فصل الصيف وصلت إلى ٠,٢٠ في قطاع البداية و٠,٤١ في عينة الوسط و٠,٢٤ مليجرام/لتر في قطاع النهاية.
- ارتفعت قيم فصل الشتاء لعنصر النيتريت في ترعة ميت يزيد فبلغت ٠,٨٢ مليجرام/لتر في قطاع البداية، وفي قطاع الوسط ٠,٤٥ مليجرام/لتر، وفي عينة النهاية ٠,٦٩ مليجرام/لتر، بينما في فصل الصيف وصلت إلى ٠,٠٦ و٠,٢٦ و٠,١٨ مليجرام/لتر بالترتيب.
- ارتفعت قيم النيتريت في فصل الشتاء عنها في فصل الصيف في ترعتي قاصد، وبحر نشرت في مختلف قطاعاتهم، وتتمثل أعلى القيم في عينة النهاية بهم حيث بلغت ٠,١٤ و ٠,٣٤ مليجرام/لتر بالترتيب.
- تعد عينة الوسط في ترعتي القضابة والبحر الصعيدي أعلى القيم من بين قطاعتهم في فصل الشتاء، فوصلت قيمتهم إلى ٠,٨٨ و٢,٠٩ مليجرام/لتر بالتوالي، وتعد الأخيرة أكبر قيمة لنتائج جميع عينات الترع الرئيسة خلال فصلي الشتاء والصيف.
- تجاوزت نتائج عينات ترعة الرشيدية الشرقية في فصل الصيف النتائج الخاصة بفصل الشتاء في نفس الترعة، فبلغت ٠,٦ في عينة البداية، و٠,٥٥ في قطاع الوسط، و٠,١٤ مليجرام/لتر في قطاع النهاية.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

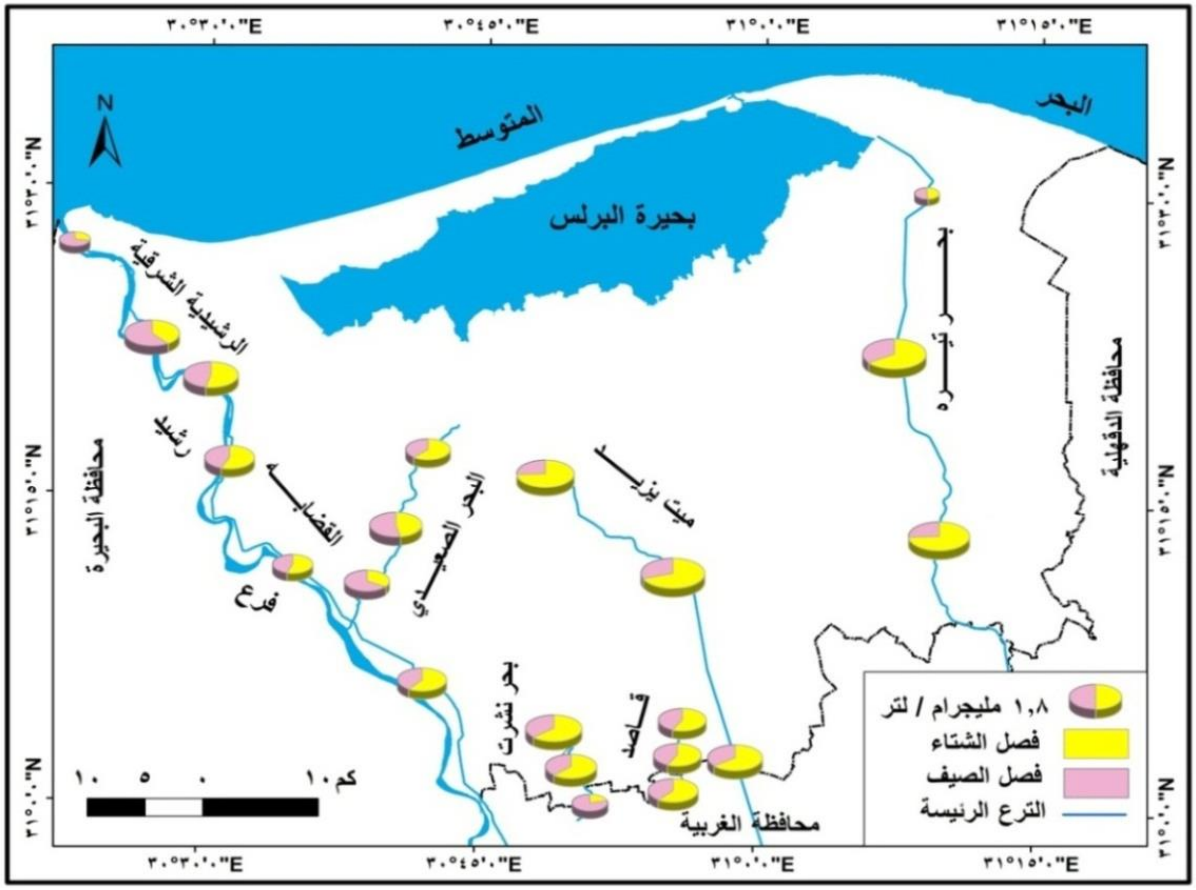
شكل (١٤) التوزيع المكاني لمقدار النيتريت بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

ز. النترات (No^3):

تعدُ النترات جزء من دورة النيتروجين، وتوجد في البيئة بشكل طبيعي على نطاق واسع فتوجد في الماء، والهواء، والنباتات؛ حيث تعد من العناصر الغذائية المهمة للنباتات، ومن مصادرها عملية أكسدة النيتروجين الداخلية، إضافةً إلى: بقايا النباتات، والحيوانات، والفضلات، ومياه الصرف الصحي، والصناعي، إضافةً إلى الإسراف في استخدام الأسمدة النيتروجينية، ونادراً ما تتجاوز تركيزات النترات في المياه غير الملوثة ١٠ مليجرام/لتر؛ حيث تعمل النترات على تحفيز نمو الطحالب والكائنات الحية الأخرى، فتعمل على إنتاج مذاق ورائحة للمياه غير مرغوب فيها، ويمكن أن تنتقل النترات إلى المياه الجوفية عن طريق التسرب، وبمجرد دخولها إلى طبقة المياه الجوفية فإنها تتحرك بحريه مع تدفق المياه (Berry,2016, p41)، ويؤدي تلوث المياه بعنصر النترات إلى حدوث أعراض مرضيه خطيرة، تتمثل في عدم قدرة الدم على حمل الأكسجين اللازم للجسم، وخاصة في الأطفال، فيما يطلق عليه متلازمة الطفل الأزرق، وذلك عندما تتجاوز كمية النترات في مياه الشرب ١٠ مليجرام/لتر، فضلاً عن تأثر الماشية بالمياه الملوثة بالنترات، والتي

يختلف معها التأثير تبعاً لنوع الماشية (Linsha et al, 2018, p 939)، وتتفاوت توزيع قيم النترات في منطقة الدراسة، كما يتضح من شكل (١٥)، وكذلك خلال فترتي الرصد لها على النحو التالي:

- تعد أعلى قيم لعنصر النترات في فصل الشتاء بقطاع الوسط في ترعة ميت يزيد، بقيمة ٣,٧٢ مليجرام/ لتر، وقطاع البداية والوسط في ترعة بحر تيرة بقيمة تصل إلى ٣,٥٨ و٣,٥٣ مليجرام/لتر.
- في حين بلغت أعلى قيم في فصل الصيف بقطاع الوسط لترعة الرشيدية الشرقية، بقيمة تقدر بـ ٢,٤٥ مليجرام/لتر، وعينة الوسط والبداية لترعة البحر الصعيدي بقيم بلغت ١,٩١ و١,٧٩ مليجرام/لتر على التوالي.
- وصلت أقل قيم للنترات في فصل الشتاء عينة النهاية في ترعة الرشيدية الشرقية بقيمة ٠,٣٣ مليجرام/لتر، وقطاع البداية لترعة بحر نشرت فبلغت ٠,٣٦ مليجرام/لتر، والنهاية في ترعة بحر تيرة بقيمة ٠,٣٨ مليجرام/لتر.
- كانت أقل قيم في فصل الصيف في نتائج عينة النهاية لترعة بحر تيرة بقيمة ٠,٤١ مليجرام/لتر، والنهاية في ترعة الرشيدية الشرقية، وعينة الوسط في ترعة القضابة، والقطاع النهائي لترعة البحر الصعيدي بقيمة ٠,٩ مليجرام/لتر.
- تصل الحدود القصوى لقيم النترات المسموح تواجدها في مياه الري إلى ٢ مليجرام/لتر، وذلك وفقاً للمواصفات المصرية، وعلى ذلك يصل عدد العينات التي تجاوزت هذه القيمة ٩ عينات من إجمالي ١١ عينة في فصل الشتاء، وتُغطي هذه العينات جميع عينات ترعة ميت يزيد بقيم بلغت ٢,٦ و٣,٧٢ و٣,٢ مليجرام/لتر بالترتيب، وعينة قطاع البداية لترعة قاصد، والتي بلغت ٢,٠٤ مليجرام/لتر وعينة الوسط والنهاية لترعة بحر نشرت بقيم ٢,١٩ و٢,٦٩ مليجرام/لتر، إضافةً إلى عينة قطاع البداية والوسط لترعة بحر تيرة السابق ذكرهم، وعينة البداية لترعة الرشيدية الشرقية، والتي بلغت قيمتها ٢,١١ مليجرام/لتر.
- تعد عينة قطاع الوسط في ترعة الرشيدية الشرقية هي العينة الوحيدة التي تجاوزت الحد الأقصى المسموح به من بين عينات الفصل الصيفي، بقيمة بلغت ٢,٤٥ مليجرام/لتر.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

شكل (١٥) التوزيع المكاني لمقدار النترات بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

ح. الأمونيا (Ammonia):

يُمتص النيتروجين في شكل نترات أو أمونيا، ويوجد نوعان من الأمونيا هي الأمونيا الحرة، والأمونيا المتأينة، وهو أيون مغذي، وتتمثل مصادره في تحلل المواد العضوية أو بواسطة الاختزال الجرثومي للنترات، أو النيتريت في الظروف اللاهوائية، كما أن الأمونيا من مكونات الحمأة، الناتجة عن الصرف الصحي، والمخلفات الصناعية، بالإضافة إلى إفرازها من خلال الأسماك والماشية، وتتسم الأمونيا بأنها من المركبات السامة غير القابلة للذوبان بدرجة عالية، أشدهم سُمية هي الأمونيا الحرة التي تؤثر على الأسماك فتقلل من قدرة الدم على حمل الأكسجين فتتسبب في اختناقها، اعتماداً على الأس الهيدروجيني والأكسجين المذاب، كما تؤثر

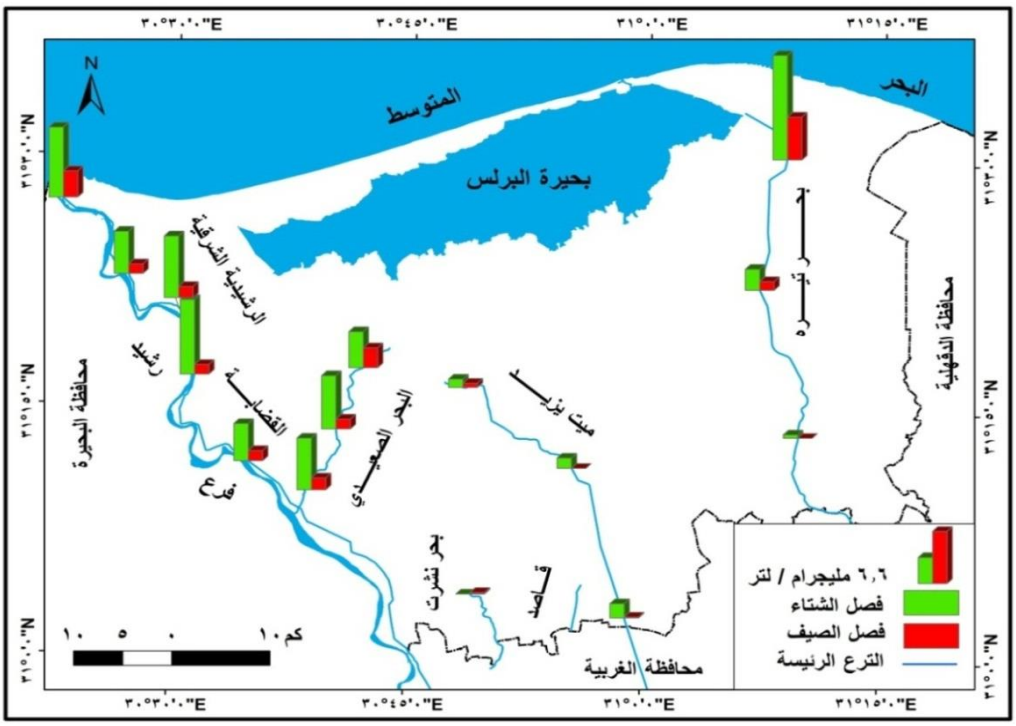
في نمو النباتات وعملية معالجة مياه الشرب، وتشير زيادة قيم الأمونيا عن ٠,١ مليجرام/لتر إلى وجود مخلفات بشرية في المياه (Guthrie, et al, 2018 , p2).

ويؤدي التلوث بالأمونيا إلى التأثير على التنوع البيولوجي في الموائل المُختلفة، كما يؤثر على تكوين هذه الأنواع، إضافةً إلى التسبب في زيادة المغذيات، من خلال التأثير على النظم الأيكولوجية للمياه العذبة، كما تعمل على انخفاض في تراكمات الكاتيونات الموجودة في الماء، وبالتالي انخفاض في معدل نمو النبات، وانخفاض في التمثيل الضوئي، كما يتمثل التأثير الضار للأمونيا في تأثير تراكم النيتروجين، الذي يُساعد على زيادة المغذيات، فيما يعرف بعملية التخثث للمياه، والتي تسبب إنخفاضاً واضحاً في بعض الأنواع الأكثر حساسيه منها، إضافةً إلى الآثار الضارة التي تنعكس على الحيوانات والحشرات، من خلال التغيرات الأوسع التي تتم على الأنواع النباتية، والتربة، والمياه، التي تعتمد عليها الحيوانات والحشرات كموطن ومصدر للغذاء، كما يساعد في زيادة بعض الأنواع الأخرى، التي تتكيف مع الارتفاع في نسبة النيتروجين، مُمثلة في التلوث بالأمونيا، وذلك على حساب النظام البيئي (Guthrie, et al, 2018 , p14).

تتفاوت قيم الأمونيا في مجموعة العينات التي تم تحليلها خلال فصل الشتاء والصيف، كما يظهر من شكل (١٦) حيث:

- ترتفع قيم الأمونيا في جميع عينات الترع الرئيسة في فصل الشتاء عنها في فصل الصيف.
- بلغ عدد العينات التي لم يتم تحسس أي قيم للأمونيا بها في فصل الشتاء ٧ عينات وهي جميع عينات ترعة قاصد، وبحر نشرت، وقطاع البداية لترعة القضابة، بينما في فصل الصيف كانت ٨ عينات وهي التي لم يستدل بها على أي قيم للأمونيا وتغطي قطاع البداية في ترعتي بحر تيرة والقضابة، وقطاع الوسط في ترعة ميت يزيد، وعينة البداية والوسط في ترعة بحر نشرت، وجميع عينات ترعة قاصد.

- تنص المواصفات المصرية لمياه المسطحات المائية العذبة إلا تتجاوز بها قيم الأمونيا عن ٠,٥ مليجرام/لتر.
- وبذلك يصل عدد العينات التي تتجاوز الحدود المسموح بها في فصل الشتاء وهي جميع عينات قطاع الوسط والنهاية لترعة بحر تيرة بقيمة وصلت إلى ٢,٦٥ و ١٣,١٥ مليجرام/لتر، وجميع قطاعات ترعة البحر الصعيدي والتي بلغت ٦,٥ و ٦,٧ و ٤,٥٣ مليجرام/لتر بالترتيب وميت يزيد في البداية بقيمة ١,٨ وعينة الوسط بقيمة ١,٠٥ وعينة نهاية بقيمة ١,٢٩ مليجرام/لتر، والرشيدية الشرقية في قطاعات البداية والوسط والنهاية بقيمة ٨,٨ و٥,٣ و٧,٧٥ مليجرام/لتر، وذلك باستثناء عينة البداية في بحر تيرة بقيمة بلغت ٠,٤٣ مليجرام/لتر، والتي تقع أدنى الحدود القصوى للعنصر مما يشكل خطراً على البيئة المائية والأسماك الموجودة بها، إضافةً إلى تأثير هذه المياه الملوثة على النباتات التي تروي بها.
- بينما في فصل الصيف كان عدد العينات التي تجاوزت الحدود القصوى للأمونيا ١٠ عينات تمثلت في عينة الوسط والنهاية لترعة بحر تيرة بقيم بلغت ١,١ و٥,٤ مليجرام/لتر، وقطاعات البداية والوسط والنهاية لترعة الرشيدية الشرقية، والتي بلغت قيمهم ٣,٣ و١,٢ و١,٤ مليجرام/لتر، وعينة الوسط والنهاية لترعة القضابة بقيمة ١,٢٨ و١,٢٢ مليجرام/لتر بالترتيب، وعينة البداية لترعة البحر الصعيدي بقيمة ١,٥ وقطاع الوسط بقيمة ١,٢٤ وعينة النهاية بقيمة ٢,٥ مليجرام/لتر، في حين تمثلت العينات التي لم تتجاوز الحد الأقصى للأمونيا في عينة البداية لترعة ميت يزيد وذلك بقيمة بلغت ٠,١٢ مليجرام/لتر وكذلك عينة قطاع النهاية لهذه الترعة والتي بلغت قيمتها ٠,٥ مليجرام/لتر إضافةً إلى عينة قطاع النهاية لترعة بحر نشرت بقيمة ٠,٢ مليجرام/لتر.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ، ملحق (١).

شكل (١٦) التوزيع المكاني لمقدار الأمونيا بالترع الرئيسة في فصلي الشتاء والصيف

ط. المبيدات (Pesticides):

تصنف المبيدات الحشرية كواحدة من أخطر الملوثات المائية والكوارث البيئية بعد المعادن الثقيلة، والتي يظهر تأثيرها بشدة في المجاري المائية، من ترع ومصارف في البيئات الزراعية، نظراً لكثافة استخدامها لمكافحة الآفات، والحشرات، والحشائش، والأعشاب الضارة، والأمراض التي تصيب النباتات وخاصةً في منطقة الدراسة التي تقع في نهايات شبكة الترع، فتتسرب هذه المبيدات إلى بعض الترع.

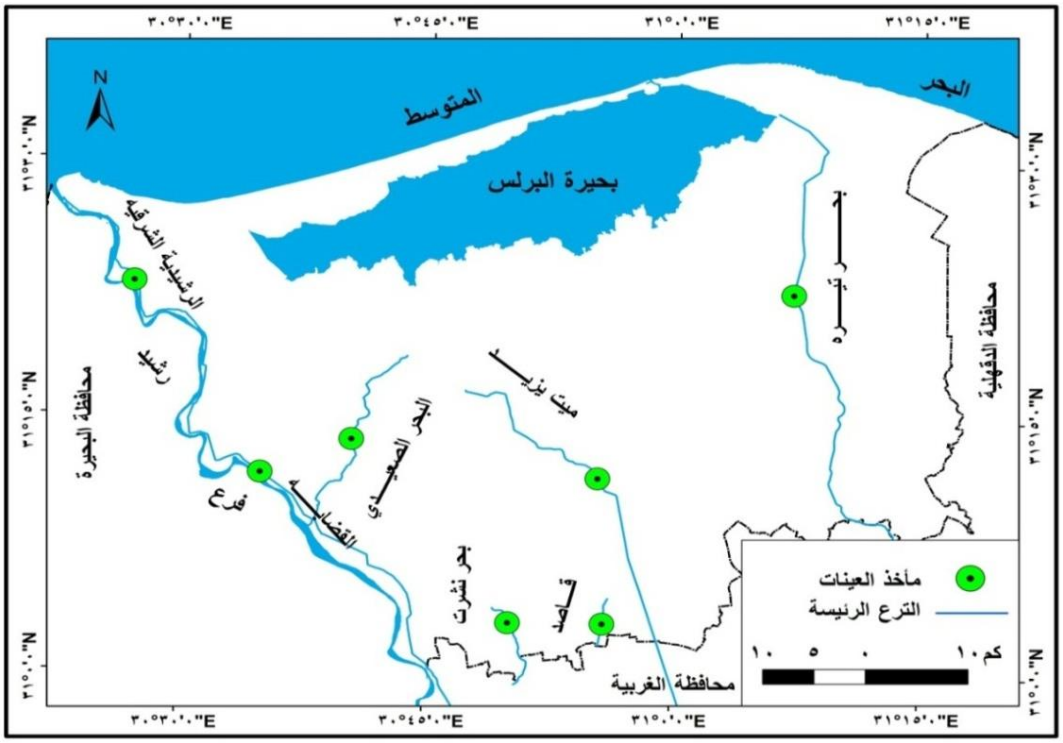
ولا يقتصر تأثير المبيدات الحشرية على تلوث الأغذية التي يتم رشها بها وتلوث التربة التي تسقط عليها المبيدات فتقضي على البكتيريا والكائنات الحية المفيدة الموجودة بها، إنما يمتد إلى تلوث المياه التي تعتمد عليها الماشية والطيور والأسماك في الحصول على احتياجاتها فتؤدي إلى قتلها، وتتوقف حركة المبيدات داخل البيئة وحركة مخلفاتها على عدد من العوامل تتمثل في التركيب الكيميائي لكل مبيد ودرجة تحلله وطريقة وأسلوب تطبيقه على المحاصيل والنباتات ودرجة ذوبانه في المياه ونوع التربة المستقبلة له وقدرته على التطاير في الجو أو التسرب إلى المياه الجوفية والمجاري المائية أو الالتصاق والربط على سطح التربة

(فـرج، ٢٠١١، ص ١٧٢)، وقـد تـم أخـذ عـدد مـن عينـات الميـاه مـن التـرع الرئيسـة بمنطقـة الدراسـة بإجمـالي سـبع عينـات، كمـا يظهـر مـن جـدول (٦) وشـكل (١٧)، لكشـف وجـود متبقيـات لمبيـد الكلوروبيرفوس والملاثيون بها في فصل الصيف.

جدول (٦) التحاليل المعملية لمبيد الملاثيون والكلوروبيرفوس بالترع الرئيسة بكفر الشيخ لفصل الصيف لعام ٢٠٢١

المعاملات (parameter)	الوحدة (unit)	العينات (samples)						
		بحر تيرة	الرشيدية الشرقية	القضابة	ميت يزيد	البحر الصعيدي	بحر نشرت	قاصد
كلوروبيرفوس (Chlorpyrifos)	ppb	٠,٠٠٦٢٣	ND	٠,٠٠١٩٣	٠,٠٠١٨٦	٠,٠٠٤٨٧	٠,٠٠٣١٩	ND
ملاثيون (Malathion)	ppb	٠,١٠٢	٠,١٤٢	٠,٠٨٨	٠,٠٩٢	٠,٠٧٧	٠,١١٢	٠,٠٧١

المصدر: اعتماداً على التحاليل المعملية لعينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ.

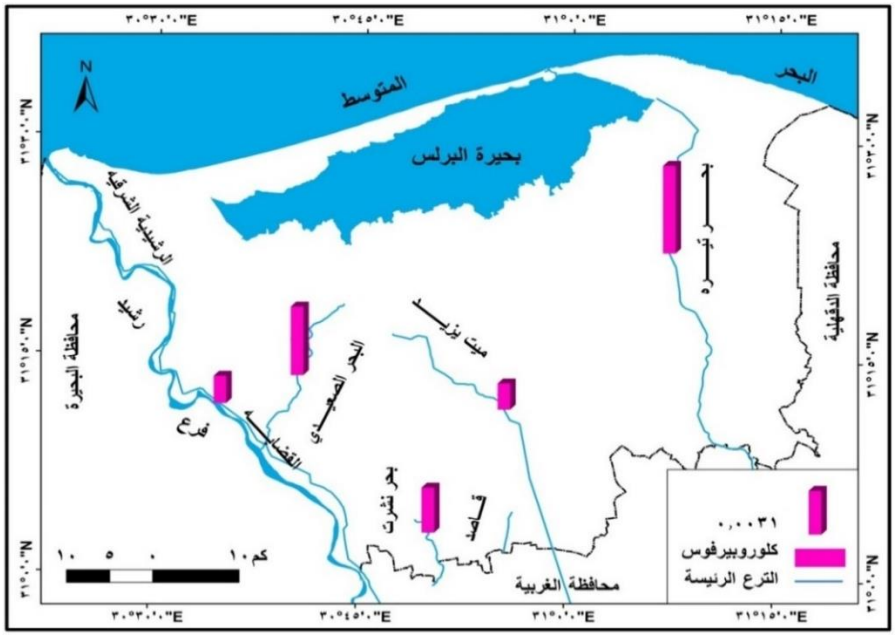


المصدر: اعتماداً على خريطة الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وحدة نظم المعلومات الجغرافية لوزارة الري.

شكل (١٧) خريطة الترع الرئيسة في كفر الشيخ، مأخذ عينات المياه لتحليل المبيدات

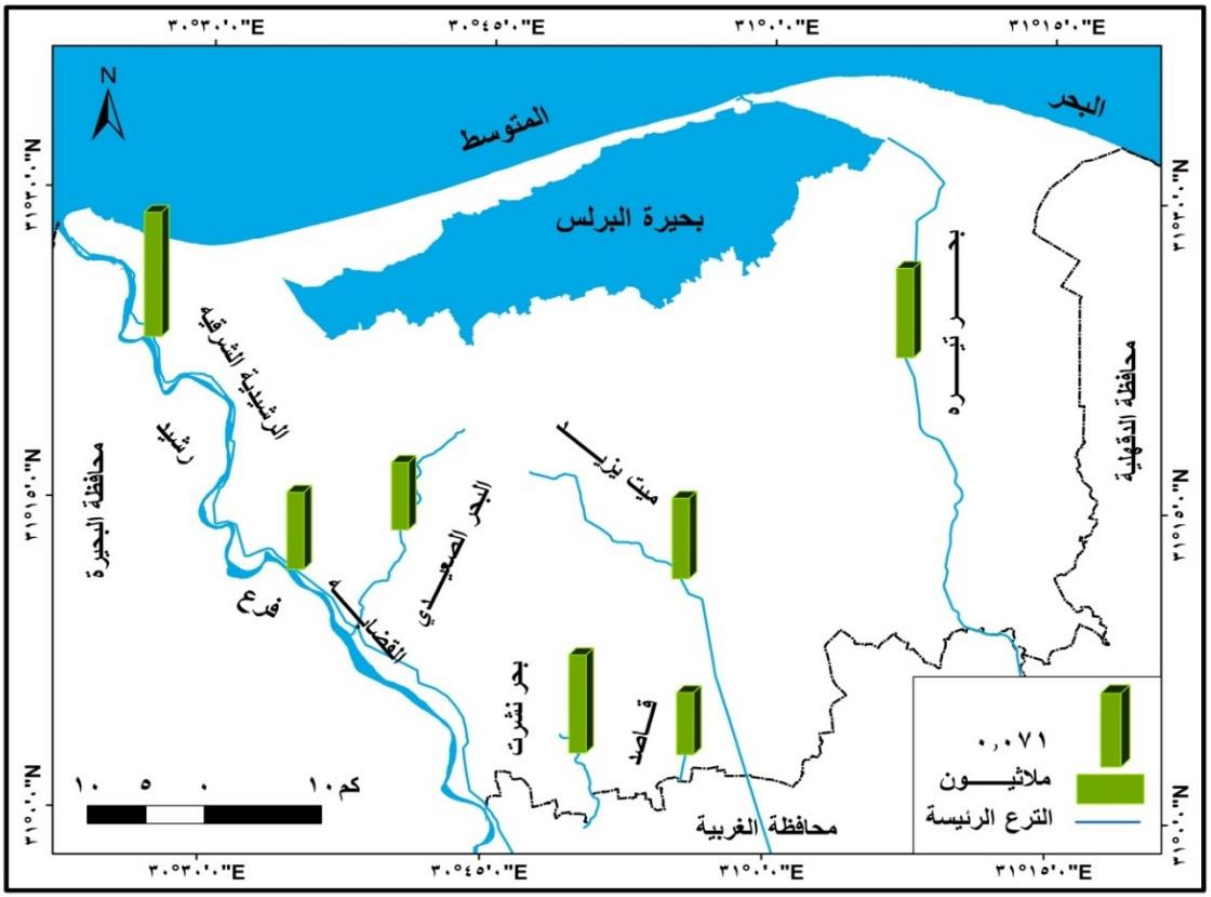
واتضح وجود متبقيات لمبيد الكلوروبيرفوس في جميع العينات عدا عينة ترعة الرشيدية الشرقية وترعة قاصد، بينما تحسست الأجهزة متبقيات لمبيد الملاثيون في جميع العينات بكميات أعلى من المبيد السابق ذكره وذلك كما يظهر في أشكال (١٨) و(١٩) التي تظهر التباين في كمية مبيد الملاثيون بالنسبة لمبيد الكلوروبيرفوس، وتصل أعلى قيمة للملاثيون في عينة ترعة الرشيدية الشرقية بينما أعلى قيمة لمبيد كلوروبيرفوس توجد في عينة ترعة بحر تيرة.

ويعكس وجود متبقيات المبيدات في المياه العكرة بالترع على تلوث المياه بالمبيدات والتي لا يتوقف تأثيرها عند هذا الحد، بل ويمتد إلى تلوث مياه الشرب البشرية؛ حيث تتم عملية **تنقية المياه** بالشكل المتعارف عليه بإضافةً نسب متفاوتة من الكلور والشبة بدون القيام بخطوة إزالة متبقيات المبيدات الموجودة بالمياه، ففي دراسة (Ashry, et al, 2006 ,p6) لرصد متبقيات المبيدات الحشرية لمبيد اللندين والألدرين والـDDD و الـDDE والملاثيون والميثايل باراثيون في مصادر محطات تنقية المياه لمحطات كفر الشيخ وفوة والحامول ومحلة أبوعلي وأبشان، ومن نتائج التحاليل للعينات خلال الفصول الأربعة اتضح ارتفاع متبقيات المبيدات الكلورينيه بتركيز أعلى من المبيدات الفوسفورية العضوية، وإن كانت النتائج أقل من الحدود القصوى المسموح بها من متبقيات المبيدات في مياه الشرب إلا أنها مؤشر لخطورة ارتفاع هذه القيم خلال بعض المواسم الأخرى.



المصدر: اعتماداً على جدول (٧)، نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ.

شكل (١٨) التوزيع المكاني لمقدار مبيد الكلوروبيرفوس بالترع الرئيسة في فصل الصيف



المصدر: اعتماداً على جدول (٧)، نتائج تحليل عينات المياه بالمعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ.

شكل (١٩) التوزيع المكاني لمقدار متبقيات مبيد الملاثيون بالترع الرئيسة في فصل الصيف

٢. أثر الري بمياه الترع الملوثة بالمخلفات الزراعية على النباتات:

يؤثر تلوث المياه على النباتات؛ حيث تؤدي زيادة قيم النيتروجين وصورة عن الحدود المسموح بها إلى حدوث إثراء غذائي للمياه، بالإضافة إلى تأثيره على الكاتيونات الموجودة بها؛ فيعمل على انخفاض معدل نمو النباتات، وهو ما يظهر من قصور في نمو بعض النباتات في منطقة الدراسة، وخاصة في المراكز الشمالية، وبالقرب من مأخذ العينات، التي تجاوزت الحدود المسموح بها، كما تتسبب متبقيات المبيدات الحشرية في إحداث تأثيرات سلبية في النباتات؛ من حيث التغير في ألوان الأوراق والثمار، وفي معدلات النتح، وتأثيرات في عملية البناء الضوئي، بحيث يُمكن أن تتسبب في إعاقة حدوثها (الربيعي, حسين، د.ت، ص ٤)، ولا يقتصر تلوث النباتات على النباتات المزروعة، وإنما أيضاً يؤثر في النباتات المائية، والتي تتراكم الملوثات في أنسجتها مما يؤدي إلى احداث الضرر بالأسماك، التي تتغذى عليها، والكائنات المائية التي تعيش على حسابها.

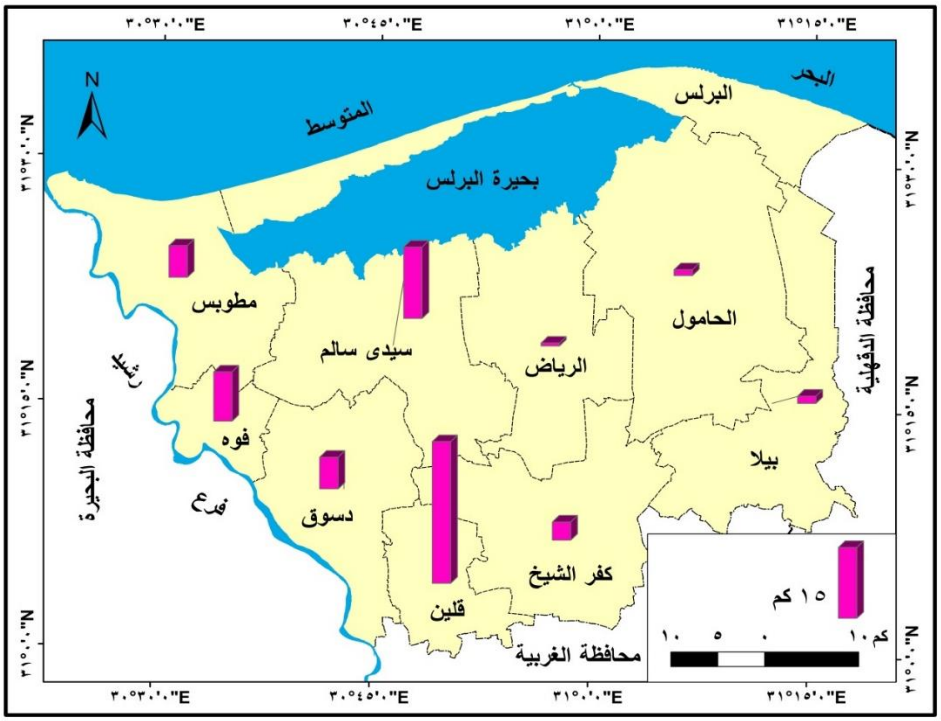
٣. أثر الري بمياه الترع الملوثة بالمخلفات الزراعية على الإنسان:

التلوث المائي يؤثر على الإنسان بشكل رئيس، فتلوث المياه بمتبقيات الأسمدة الكيميائية، والمبيدات الحشرية، وما تحتويه من عناصر كيميائية ضارة على صحة الإنسان، تنتقل إليه من خلال تراكم هذه الملوثات في أنسجة النباتات، وأجسام الحيوانات، والأسماك والتي يتغذى عليها وتؤدي إلى إصابة بأضرار صحية، وأعراض مرضية، تؤثر على الجهاز العصبي، ويمكن أن تؤدي إلى فقدان الذاكرة، وشلل الجهاز التنفسي، كما أنه من مسببات الإصابة بمرض السرطان وإحداث قصور في وظائف الكبد والكلى (الربيعي , حسين، د.ت، ص ٤)، كما تعمل المبيدات الكلورية على التراكم في الأنسجة الدهنية في جسم الإنسان؛ نظراً لأنها لا تذوب في الماء وإنما في الزيوت والمذيبات العضوية فتعمل على إصابة المراكز العصبية في المخ والنخاع الشوكي، كما يتعرض كثير من المستهلكين للأسماك إلى تسمم غذائي نتيجة إلقاء عدد من الصيادين لكميات من المبيدات الزراعية على أسطح الترع، والمسطحات المائية؛ بهدف قتل الأسماك لسهولة صيدها سواء بعلم أو بجهل منهم، وهو ما يعرض الأسماك للتسمم إلى جانب الكائنات الحية الأخرى داخل المياه (علي، ٢٠٠٩، ص ٢٧).

خامسًا: أهم الوسائل المقترحة لمكافحة تلوث المصارف الزراعية:

تصرف الأراضي الزراعية كميات كبيرة من المواد الكيميائية الناتجة عن استخدام الأسمدة الكيميائية، والمبيدات الحشرية، والأملاح الزائدة، عن حاجتها في المصارف الزراعية الفرعية والرئيسة، إضافةً إلى إطلاق مياه الصرف الصحي بها بشكل مخالف، والنفايات بواسطة السكان، والذي يعد من أخطر مصادر تلوث المصارف؛ مما يجعل مياه المصارف بيئة غنية بالملوثات، والبكتيريا، والفيروسات المسببة للأمراض عند التعرض لها بالملامسة أو الري المخالف للأراضي الزراعية بها، ولذلك تحتاج مياه الصرف الزراعي إلى معالجة مستمرة ومنع مصادر تلوثها بواسطة السكان، وذلك عن طريق التطهير المستمر، كما يظهر في صورة (٦)، والتبطين والتغطية للمصارف حيث تساعد على منع السكان من إطلاق الصرف الصحي وإلقاء المخلفات بها، وهو ما يظهر في شكل (٢٠)، حيث يوجد أعلى عدد للمصارف المغطاة في مركز كفر الشيخ بإجمالي ستة مصارف والتي تصل أطوال المناطق المغطاة بها إلى ٣,٧٥كم، بينما يليها مركزي سيدي سالم، وقلين وبهما أربع مصارف زراعية مغطاة بإجمالي

أطـوال مغطـاة تقـدر بحـوالي ١٤,٧، و ٢٩,٢ كـم بالترتيـب، فيسـاعد ذلـك علـى حمايـة المصـارف فـي الأجـزاء المغطـاة مـن التلـوث النـاتج عـن السـكان ولكـن مـن أشـهر عيـوب هـذا المشـروع التكلفـة العالية لعملية التغطية.



المصدر: من عمل الطالبة، اعتماداً على مركز المعلومات ودعم واتخاذ القرار، عن الإدارة المركزية للري والصرف.

شكل (٢٠) توزيع إجمالي أطوال المصارف المغطاة في مراكز كفر الشيخ لعام ٢٠١٨

موقع الصورة (٠٥" ٣٤ ٢' ٣١°) ، (٤٧,٥٥" ٥٨' ٣٠°)، ناظراً صوب الغرب.

صورة (٦) تطهير مصرف العتوة بعزبة توفيق درويش في مركز كفر الشيخ

الخاتمة:

وتتضمن أهم النتائج والتوصيات:

١. النتائج:

- تتعرض المصارف الزراعية في محافظة كفر الشيخ للتلوث بمياه الصرف الصحي والصناعي ومتبقيات الأسمدة والمبيدات الكيميائية.
- تصل مياه الصرف الزراعي للترع الرئيسة بواسطة محطات الخلط المنتشرة في أنحاء المحافظة.
- ينعكس خلط مياه المصارف الزراعية بالترع الرئيسة على أحداث تغير في خصائص المياه بها.
- يؤدي الري بمياه الترع الملوثة بالمخلفات الزراعية إلى إلحاق الضرر بالنباتات وتراكم الملوثات بأنسجتها.
- تتمثل وسائل مكافحة التلوث بمياه الصرف الزراعي في التطهير الدوري والمعالجة.

٢. التوصيات:

- استخدام مستشعرات بمناطق متفرقة من منطقة الدراسة داخل المصارف الزراعية لرصد التغير في خصائص المياه.
- اجراء معالجة للمجاري المائية الملوثة من ترع ومصارف.
- الترشيد في استخدام الأسمدة الكيمائية والمبيدات الحشرية.
- التوعية بخطورة تلوث المياه على عناصر البيئة ومستقبل الأجيال القادمة.

الملاحق

ملحق (١)

	Title: Final Test Report	Issue No. (03)	
	Document ID: F-Q-31	Issue date: 01/12/2018	
Prepared by: Randa El-Bourhamy	Reviewed by : Waseem Ahmed	Approved by: Dalia Khafagy	

Name of External customer	د /ايمان احمد سلامة	Date	17/12/2020

Test Results

parameter	Unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pH	--	8.34	8.31	8.17	7.94	8.08	7.91	7.7	7.76	7.76	7.87	7.81	7.88	7.79	7.95
Conductivity	µs/cm	629	525	514	518	540	528	558	542	881	839	386	820	599	700
Turbidity	NTU	5.4	16.4	7.3	11.6	3.4	4.7	33.6	3.4	7.6	10.3	6.5	6.9	6.5	8.4
T .D .S	--	377	315	309	311	324	314	334	325	529	503	502	492	359	420
Total Hardness	mg/l	184	180	164	160	168	148	156	172	208	208	216	220	196	192
Chloride Cl	mg/l	52	35	30	24	31	16	23	31	82	78	68	73	42	70
Sulfate	mg/l	56	43	40	37	42	38	41	40	64	62	61	58	47	56
Phosphate	mg/l	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.11	0.76	0.61	0.56	0.59	ND	ND
Nitrite	mg/l	0.82	0.14	0.08	0.1	0.04	ND	0.34	0.07	1.56	2.09	0.7	0.88	0.69	0.45
Ammonia	mg/l	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.5	6.7	4.53	4.68	1.05	1.29
NO_3	mg/l	2.6	1.74	1.75	2.04	2.19	0.36	2.69	1.92	0.84	1.63	1.65	1.19	3.2	3.72

* The results related to ISO 17025 & provided by central lab members.
** This test report is not to be reproduced except in full, without previous written approval of the laboratory.
***all procedures occurred according to standard methods for the examination of water and wastewater.

General Manager
Dr. Dalia Khafagy

Kafr El-Sheikh Company for water and wastewater – Central Laboratory for Drinking water
Address Kafr El-Sheikh City, Al-Estad St. Phone +20 473254630 Fax +20 473254630
Facebook @kfs.water.central.lab
E-mail kfswcl@yahoo.com

	Title: Final Test Report	Issue No. (03)	
	Document ID: F-Q-31	Issue date: 01/12/2018	
Prepared by: Randa El-Bourhamy	Reviewed by : Waseem Ahmed	Approved by: Dalia Khafagy	

Name of External customer	د /ايمان احمد سلامة	Date	22/12/2020

Test Results

parameter	Unit	1	2	3	4	5	6	7
pH	--	5.4	6.0	5.9	6.5	6.85	6.97	7.12
Conductivity	µs/cm	589	880	1829	4860	887	879	984
T D S	--	352	528	1098	2916	532	528	592
Nitrite	mg/l	0.35	0.18	0.34	0.41	0.35	0.74	0.09
NO_3	mg/l	3.58	3.53	0.38	0.33	1.46	2.11	1.85
Turbidity	NTU	1.45	4.5	10.5	17.0	5.4	7.0	5.7
Phosphate	mg/l	ND	0.136	2.24	1.15	0.98	0.93	0.59
Sulfate	mg/l	49	63	130	78	66	68	78
Chloride Cl	mg/l	46	118	312	1270	101.8	101.16	162
Total Hardness	mg/l	162	194	236	552	180	184	208
Ammonia NH3	mg/l	0.430	2.650	13.15	8.80	5.30	7.75	9.40

* The results related to ISO 17025 & provided by central lab members.
** This test report is not to be reproduced except in full, without previous written approval of the laboratory.
***all procedures occurred according to standard methods for the examination of water and wastewater.

General Manager
Dr. Dalia Khafagy

Kafr El-Sheikh Company for water and wastewater – Central Laboratory for Drinking water
Address Kafr El-Sheikh City, Al-Estad St. Phone +20 473254630 Fax +20 473254630
Facebook @kfs.water.central.lab
E-mail kfswcl@yahoo.com

	Title: Final Test Report	Issue No. (03)
Central Lab.	Document ID: F-Q-31	Issue date: 01/12/2018
Prepared by: Randa El-Bourhamy	Reviewed by : Waseem Ahmed	Approved by: Dalia Khafagy

Name of External customer	د. ايمان أحمد سلامه	Date	25/06/2021

Test Results

parameter	*Unit*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
pH	--	7.7	7.63	7.612	7.45	7.57	7.6	7.6	7.7	7.7	7.9	7.6	7.7	7.8	7.8	7.7	7.7	7.8	7.8	7.7	7.7	7.8
Conductivity	µs/cm	342	1147	1335	2050	476	470	484	494	336	364	728	1523	477	474	147	339	334	327	324	327	362
Turbidity	NTU	2.29	11.5	15.7	14.8	8.26	5.6	8.6	4.78	14.4	2.23	9.5	3.38	5.72	5.58	11.7	9.26	8.12	12.6	9.29	8.45	9.15
T D S	mg/l	206	687	801	1230	286	282	290	296	202	218	437	915	287	285	208	204	201	197	194	169	217
Alkalinity	mg/l	140	212	308	332	160	152	156	168	140	140	192	344	172	160	152	144	140	140	196	136	132
Total Hardness	mg/l	128	248	276	364	144	148	152	160	140	132	192	336	144	144	124	124	100	128	132	124	132
Chlorides	mg/l	17	190	190	400	40	39	41	41	18	22	84	178	44	39	19	20	22	20	20	22	20
SO_4	mg/l	21.5	90	100	71.6	33.5	33	33	32.5	20.6	25	58	101	35	33.5	21	20	20	26	20	22	24
PO_4	mg/l	0.038	0.24	1.44	1.45	0.111	0.102	ND	0.12	ND	ND	0.51	0.14	0.26	0.097	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
NH3	mg/l	ND	1.1	5.4	3.3	1.2	1.4	1.22	1.28	ND	ND	0.52	2.5	1.24	1.5	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	0.12
NO2	mg/l	0.202	0.415	0.24	0.145	0.55	0.6	0.5	0.4	0.127	0.269	0.188	0.052	0.337	ND	0.06	0.08	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06
NO3	mg/l	1.24	1.7	0.412	0.9	2.45	1.77	1.36	0.92	1.18	1.53	1.1	0.92	1.91	1.79	1.4	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3

* The results related only to the sample(s) under examination & provided by the customer and under his responsibility.

** This test report is not to be reproduced except in full, without previous written approval of the laboratory.

*** All procedures used in the analysis are to reduce environmental conditions that affecting testing were applied.

General Manager
Dr. Dalia Khafagy

Kafr El-Sheikh Company for water and wastewater - Central Laboratory for Drinking water Facebook @kfs.water.central.lab
Address Kafr El-Sheikh City, Al-Estad St. Phone +20 473254630 Fax +20 473254630 E-mail kfswcl@yahoo.com

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع العربية:

١. المصادر:

- الإدارة العامة لصرف شرق كفر الشيخ، الإدارة العامة لصرف غرب كفر الشيخ.
- الإدارة المركزية للري بكفر الشيخ.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والأحصاء.
- جهاز شئون البيئة.
- مديرية الزراعة بكفر الشيخ.
- المعمل المركزي لشركة المياه والشرب بكفر الشيخ.
- وحدة دعم واتخاذ القرار بمحافظة كفر الشيخ.
- وحدة نظم المعلومات الجغرافية بوزارة الري.

٢. المراجع العربية:

- آل الشيخ، شهيده بنت عبدالرحمن (٢٠١٣): مصادر التلوث البيئي جنوبي مدينة الرياض "دراسة جغرافية"، المجلة الجغرافية العربية، العدد (٦٢).
- حمادة، ايملي محمد (٢٠٠٢): البيئة ومشكلاتها من منظور جغرافي، جامعة المنوفية، كلية الآداب.
- الربيعي، عباس, حسين، دعاء (د.ت): التأثيرات الصحية والوراثية للمبيدات الحشرية، جامعة بابل.
- السيد، جمال عويس (٢٠٠٨): الملوثات الكيميائية للبيئة، دار الفجر للنشر والتوزيع.
- شحاته، حسن (١٩٩٩): التلوث البيئي فيروس العصر المشكلة اسبابها وطرق مواجهتها، دار النهضة العربية.
- علي، محمود عبدالناصر (٢٠٠٩): التلوث البيئي مشكلة اليوم والغد التأثير السمي للتلوث بالمبيدات الحشرية، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد (٣٣).
- فرج، صبحي رمضان (٢٠١١): تقويم أثر الأنشطة البشرية على النظام الأيكولوجي لفرع دمياط دراسة في جغرافية البيئة، دكتوراه، جامعة المنوفية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.

- كامل، شيماء حسني (٢٠١١): المشكلات البيئية في محافظة دمياط دراسة جغرافية، ماجستير، جامعة الأزهر، كلية الدراسات الإنسانية، قسم الجغرافيا.
- موسي، علي حسن (٢٠٠٦): التلوث البيئي، الطبعة الثانية، دار الفكر، دمشق.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Arshad, M., shakoor, A., (2017): irrigation water quality, ResearchGate.
- Ashry, M., and others, (2006): monitoring and removal of pesticide residues in drinking water collected from kafr Elsheikh governorate, Egypt, ResearchGate.
- Berry, W., (2016), water pollution, CBS, India.
- boyad, C., (2015): water quality an introduction, second edition, springer.
- Guthrie, S., and others, (2018): the impact of ammonia emission from agricultural on biodiversity an evidence synthesis, rand Europe.
- Linsha, ma., and others, (2018): nitrate and nitrite in health and disease, capital medical university, volume 9, number 5.
- Who, (2016): guidelines for Canadian drinking water quality; guideline technical document.

Abstract:

The research aim to study the impact of agricultural drainage water on the main canals in Kafr El-Sheikh Governorate, using laboratory analyzes that were conducted in the central laboratory of the Water and Drinking Company in Kafr El-Sheikh for a total of 21 water samples during the winter and summer seasons distributed over the main canals in the governorate and using geographical information systems, and the research began. By identifying the sources of pollution of agricultural drains in Kafr El-Sheikh Governorate, and explaining how agricultural wastewater reaches the main canals, Then the research moves to monitoring the change in water characteristics in the main canals. The research then turns to monitoring the effect of irrigation with canal water contaminated with agricultural drainage water on plants, humans and the environment. The research found that some samples within the main canal sectors exceeded the maximum limits for the values of some chemical elements present in the water, in addition to the water containing the residues of some pesticides resulting from the excessive use of chemical fertilizers and pesticides. The research also found the impact of this on the pollution of human drinking water. The research also discussed the proposed methods to combat agricultural wastewater pollution.