Investigating parasitic protozoa and studying some properties of drinking water at the water treatment plant Al-Dour district – Salahalddin

التحري عن الأوالي الطفيلية ودراسة بعض خواص مياه الشرب في محطة اسالة قضاء الدور- صلاح الدين

Marwan Abdulrazzaq Kamil

Al Dour Technical Institute/ Iraq/Northern Technical University

ntu.edu.iq.@marwan.kamil

Investigating parasitic protozoa and studying some properties of drinking water at the water treatment plant Al-Dour district – Salahalddin

التحري عن الأوالي الطفيلية ودراسة بعض خواص مياه الشرب في محطة اسالة قضاء الدور- صلاح الدين

Marwan Abdulrazzaq Kamil

Al Dour Technical Institute/ Iraq/Northern Technical University

م.م. مروان عبدالرزاق كامل
الجامعة التقنية الشمالية – المعهد التقني / الدور
ntu.edu.iq.@marwan.kamil

Abstrac

The study was conducted in Al-Dour district, which is located within Salah Al-Din Governorate. The current study included various tests and analyses of four water treatment plants, including microscopic examinations to search for some parasites using a microscope. It also included other aspects and tests of some of the properties of the water from the Al-Dour district water treatment plant. This was done through tests that were carried out regarding the physical and chemical properties of the aqueous samples.

The results regarding the examination of the studied samples, both visually and microscopically, showed the absence of parasites, indicating the quality of the water suitable for human use. Other water tests were also within standard specifications, whether physical or chemical, for the period from August 2024 to January 2025. The pH analysis recorded values close between 7.25 and 8.55, and turbidity was recorded between 2.41 and 45.3 NTU. Total alkalinity recorded varying results ranging from 256 to 106 mg/L, while the sulfate analysis results recorded values between 88.366 and 57.166 mg/L, While the oxygen concentration recorded values of 6.2 – 3.9, the analysis of the biological oxygen demand ranged between 1.7-0.4 mg/L. As for the heavy elements, they had low values, as nitrates recorded values between 2.7-0.1 mg/L, and iron 0.02-0.14 mg/L.

Keywords: protozoa, parasites, drinking water, water quality.

الخلاصة

اجريت نتائج الدراسة في قضاء الدور التي تقع ضمن محافظة صلاح الدين ، وقد تضمنت الدراسة الحالية فحوصات وتحاليل مختلفة لاربع من المحطات في الاسالة منها مجهري بحثا عن بعض الطفيليات وذلك باستخدام جهاز المجهر، وكذلك شمل جوانب وفحوصات اخرى لبعض من خواص مياه محطة اسالة قضاء الدور ، وتم ذلك من خلال الفحوصات التي تم اجرائها فيما يتعلق بالصفات الفيزياوية والكيمياوية للعينات المائية.

وبينت النتائج فيما يخص الفحص في العينات المدروسة عياناً و مجهرياً بعدم وجود للطفيليات, ما يدل مؤشراً على نوعية المياه الصالحة للاستخدام البشري, وكذلك الفحوصات الاخرى للمياه كانت ضمن المواصفات القياسية سواء كانت فيزيائية او كيميائية, للمدة من شهر اب 2024 لغاية كانون الثاني 2025, حيث سجل تحليل pH قيماً متقاربة ما بين – 7.25

8.55, وفيما يخص العكورة فقد سجلت ما بين 45.3 – 2.41 NTU , كما سجلت القاعدية الكلية نتائج متفاوتة تراوحت 106-256 ملغم /لتر , في حين نتائج تحليل الكبريتات سجلت قيمها ما بين 57.166-88.366 ملغم /لتر, بينما تركيز الأوكسجين سجل القيم 3.9 – 6.2 , فيما تراوح تحليل متطلب الحيوي للأوكسجين ما بين 0.4 -1.7 ملغم/ لتر, اما فيما يخص العناصر الثقيلة فكانت لها قيم قليلة , اذ سجلت النترات قيم ما بين 0.1-2.7 ملغم/ لتر, والحديد 0.14-0.02 ملغم/ لتر.

الكلمات المفتاحية : الاوالي , الطفيليات , نهر دجلة , خواص المياه الفيزيائية والكيميائية.

المقدمة:

ان للطفيليات أهمية كبيرة في تقييم جودة مياه الأنهار، خاصةً عند استخدامها للاستهلاك البشري، وبالتالي، يمكن أن تنقلها مياه الشرب، مما يُشكل عامل خطر في انتقال الأمراض الطفيلية المنقولة بالمياه. لذلك، تشترط بعض اللوائح الوطنية، مثل اللائحة الإكوادورية INEN 1108، خلو مياه الشرب من الطفيليات كشرط لجودة المياه(Bourli et al., 2023 ; Sanchez, 2017) وكما هو معلوم فأن الماء عصب الحياة وجزء مهم و أساسي لجميع الكائنات الحية، إذ يدخل بتركيب الكائنات الحية جميعها, وان التطور الحاصل في الحياة والزيادة في اعداد السكان أدى الى تطور في المدن مثلاً بناء الكثير من المصانع مما أدت إلى تكوين أزمة في البيئة، وبالتالي زاد استعمال المياه وبكميات جداً كبيرة سواء كانت على المستويات البشرية او الصناعية(Fleming & Roberts, 2019).

يعد النهر الجزء الأساسي من البيئة، ويمثل مصدرًا للموارد الطبيعية والتي من بينها المياه وغيرها. ومع ذلك، فقد استُخدمت الأنهار أيضًا كمستقبلٍ ووسيلة نقلٍ للنفايات غير المرغوب فيها. لذلك، تمثل الأنهار أيضًا كناقلٍ للكائنات الحية المجهرية المرتبطة بالأمراض المنقولة بالمياه، والتي قد تكون بكتيرية أو فيروسية أو طفيلية، وبدرجةٍ أقل فطرية (Certad *et al*., 2017 ; Vogt *et al*., 2023). كما ان المصدر الرئيسي للتلوث الاحيائي في الانهار هو المواد البرازية سواء كانت قادمة بشكل رئيسي من تصريفات مياه الصرف الصحي المنزلية او بشكل بأي وسيلة اخرى, والتي تحمل بكتيريا وطفيليات معوية من الكائنات الحية الماصة للحرارة (Molina *et al*., 2024 ; Wang *et al* ., 2020 ; Wen *et al*., 2020), الا ان عمليات التطهير المستخدمة قد تؤدي للقضاء على الطفيليات, مثال ذلك تُضاف جرعة صغيرة من الكلور للحفاظ على تأثير متبقي دائم عند نقل المياه عبر شبكة التوزيع. ومع ذلك، فإنه ليس مجديًا اقتصاديًا في الدول النامية في معظم الحالات. لذلك، سيظل خطر انتقال الطفيليات من خلال استهلاك مياه الشرب (Ashoke & Khedikar ,2016 ; Shi *et al* .,2021)

ان جودة المياه مرتبط بالعناصر الموجودة في الماء التي تقوم بدور هام في تحقيق النمو للكائنات المائية بشكل مثالي . وتتأثر جودة المياه بعوامل عديدة سواء كانت الفيزيائية او الكيميائية او البيولوجية والتي تؤثر على الكائنات الحية كالأسماك او غيرها من الكائنات الحية(Ahmed *et al* ., 2024)علاوة على ذلك، يلعب التلوث البيئي ببراز الحيوانات المصابة بالطفيليات دورًا هامًا في انتقال الامراض. وقد أفادت بعض الدراسات بوجود تفاعلات بين استهلاك الإنسان للمياه وبراز الحيوانات شبه المنزلية التي قد تكون مصابة(Pinto Linaza, 2020 ; Castro-Hermida *et al* .,2011 ; Omarova *et al* ., 2018), وقد دفعت قدرة الكائنات الحية على التكاثر في أنظمة إمدادات المياه الاتحاد الأوروبي إلى إدخال مبدأ توجيهي جديد بشأن المياه المخصصة للاستهلاك البشري, انها خالية من أي كائنات دقيقة أو طفيليات أو مواد، بكمية أو تركيز قد يسبب خطرًا محتملاً على صحة الإنسان. وقد تبنت منظمة الصحة العالمية موقفًا مماثلاً، حيث تصنف الأمراض المنقولة بالمياه على أنها تلك التي تكمل فيها الكائنات المسببة جزءًا من دورة حياتها داخل الماء, وقد تصدرت القائمة الطفيليات(Ríos-Tobón *et al* .,2017 ; Sun *et al* .,2023)

المواد وطرائق العمل:

اولاً : منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في قضاء الدور من الاتجاه الشمالي الواقعة قرب نهر دجلة , المبينة بالصورة رقم(1) والتي هي ضمن قاطع محافظة صلاح الدين.

وقد اخذت العينات للدراسة للمدة من شهر اب 2024 والى كانون الثاني 2025. وتم تحديد اربع محطات كما في ادناه:

1- المحطة (W1):

تمثل هذه المحطة الحوض الابتدائي للترسيب.

2- المحطة(W2) :

تتمثل هذه المحطة بحوض الترسيب الثانوي وتقع هذه المحطة في داخل محطة تقية مياه الشرب.

3- المحطة(W3):

تمثل بحوض الترسيب الرئيسي(الفلتر) وتقع داخل المحطة.

4- المحطة(W4):

هذه المحطة هي المحطة النهائية, وتقع خارج محطة التنقية لمياه الشرب, أي تمثل الماء الواصل للمنزل.

جمع العينات:

جمعت العينات من المحطات باستخدام القاني من النوع غير الشفافة (تكون معتمة), للمدة من اب 2024 لغاية كانون الثاني 2025, ثم نقلت العينات للمختبر وتم اجراء الفحوصات تحت المجهر فيما يخص الطفيليات , وايضاً اجراء لبعض من الفحوصات للمياه تمثلت بالفحوصات الفيزيائية و الكيميائية(APHA, 2003).

ثانياً :الفحوصات المختبرية:

تضمنت فحوصات وتحاليل مختلفة منها مجهرياً في البحث عن الطفيليات باستخدام جهاز المجهر, وكذلك شمل البحث جوانب وفحوصات اخرى لصفات المياه, وهو أمر يفيد في فهم المدى الحقيقي لتلوث مياه الأنهار , ويمثل وجود الطفيليات في الماء تضاربًا بشأن الاستخدامات المحتملة لهذه المياه ، وخاصةً للاستهلاك البشري. وتضمنت الفحوصات ما يلي:

1- الفحص المجهري للتحري عن الطفيليات:

استخدم جهاز المجهر الضوئي, بحثاً عن احتمالية تواجد الاحياء الدقيقة (الطفيليات), وقد تم باستخدام المسحة المباشرة , اذ وضعت عينات المياه في انابيب حجم (10 مل) ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي, ثم اخذت مسحة منها بطريقة التطويف, وكذلك اخذ مسحة من القعر ووضعت على السلايد. وقد استخدم محلول لوكل ايودين للتصبيغ, ثم وضع غطاء الشيحة ومن ثم فحصت تحت المجهر, حسب ما موصوف في Henrikson & pholen(1981).

ثالثاً : الفحوصات الفيزيائية والكيميائية:

تضمنت اجراء الفحوصات المبينة ادناه, والتي شملت التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات المياه وفق الطرق الموصوفة في (APHA, 2003 ; ASTM,1984) :

1- تركيز اس الهيدروجين.

2- العكورة.

3- القاعدية الكلية.

4- الكبريتات.

5- تركيز الاوكسجين.

6- تركيز DOD5.

7- النترات .

8- الحديد.

النتائج والمناقشة:

أولاً : الفحص المجهري:

بعد اجراء عملية التحضير للسلايد واجراء الفحص المجهري , فأن النتائج بينت انه لم يلاحظ وجود أنواع من الطفيليات, طيلة مدة الدراسة. وقد دلت اللائحة الاكوادورية على ان خلو المياه من الطفيليات بمثابة دليل او شرط على صلاحية المياه للاستخدام البشري (Bourli et al., 2023 ; Sanchez, 2017).

ثانياً : الفحوصات الفيزيائية والكيميائية:

1- تركيز اس الهيدروجين:

أظهرت النتائج في الجدول (1) قيم pH والتي كانت ما بين 8.55 – 7.25 , حيث سجلت القيمة العليا عند شهر تشرين الثاني 2024, في حين القيمة الأدنى في شهر كانون الثاني 2025. وهذه القيم توافقت مع ما حصل عليه محمد(2024) من نتائج والتي كانت ما بين 8 – 7.3 .

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	7.71	7.74	7.48	7.81
ايلول2024	7.89	8.13	8.02	7.92
تشرين الاول2024	8.2	8.36	8.53	8.50
تشرين الثاني2024	8.45	8.28	8.51	8.55
كانون الأول2024	7.91	7.63	8.02	8.36
كانون الثاني2025	7.53	7.25	8.09	8.53

جدول رقم(1)

2- العكورة: اظهر البحث نتائج العكورة المبينة في الجدول (2), وجود فروق في قيم العكورة زمانيا في المحطات, ومكانية خلال الأشهر, وجائت القيم متراوحة ما بين 3.28 – 43.6 NTU , وقد كانت اعلى لها في شهر أيلول 2024 في المحطة (W4) , بينما أدنى قيمة فقد سجلت في كانون الثاني عند المحطة (W2). ان النتائج كانت متقاربة مع صالح(2025) ووالبياتي(2023) اذ سجلا قيماً للكدرة ما بين3.3-34.2 و 0.56-35.2 NTU .

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	15.2	12.1	16.9	11.6
ايلول2024	39.7	42.0	43.3	43.6
تشرين الأول 2024	13.2	11.5	11.8	14.3
تشرين الثاني 2024	15.1	24.6	40.7	21.4
كانون الأول 2024	10.7	13.8	14.1	11.3
كانون الثاني 2025	4.95	3.28	6.7	5.41

جدول رقم(2)

3- القاعدية الكلية : تبين النتائج في الجدول (3) قيم للقاعدية الكلية والتي تظهر النتائج جاءت ما بين 80 - 156 ملغم/ لتر, حيث سجلت القيمة العليا عند شهر ايلول 2024 , في حين القيمة الأدنى في شهر اب 2024.

هذه القيم اقل من ما حصل عليه صالح(2025) من نتائج والتي كانت ما بين 120 – 190 , وتوافقت مع المجمعي(2024) اذ سجل 40-160 ملغم / لتر .

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	106	80	144	110
ايلول2024	146	148	156	154
تشرين الاول2024	146	142	140	144
تشرين الثاني2024	106	128	108	124
كانون الأول2024	119	126	122	120
كانون الثاني2025	138	132	134	136

جدول رقم(3)

4- **الكبريتات:** سجلت نتائج الكبريت الموضحة في الجدول رقم(4) , بأن القيم قد سجلت ما بين 57.166 – 87.766 ملغم/ لتر , حيث سجلت القيمة العليا عند شهر كانون الثاني 2025 , في حين القيمة الأدنى في شهر ايلول 2024. وقد توافقت النتائج مع ما سجله محمد(2024), و حمد(2025) والتي كانت قيم نتائجهما 66 – 86 و 60.2-86.6 ملغم/لتر وبشكل متوالي.

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	59.366	58.966	59.366	57.366
ايلول2024	59.366	58.366	59.166	57.166
تشرين الاول2024	64.966	67.166	62.566	62.766
تشرين الثاني2024	72.766	72.966	74.366	71.966
كانون الأول2024	77.366	80.166	76.566	74.166
كانون الثاني2025	83.966	87.766	80.566	83.166

جدول رقم(4)

5- تركيز الاوكسجين: سجل الاوكسجين تركيزه المبين في جدول رقم(5), ما بين 3.9 – 6.2 ,سجل قيمته العليا عند شهر تشرين الثاني 2024 , في حين القيمة الدنيا جاءت في شهر اب 2024. وتوافقت النتائج مع المجمعي(2025) حيث قد سجل القيم بين 3.83-6.88 ملغم/ لتر , وقد كانت النتائج اقل من ما سجله فتاح(2022) 3.8-9 ملغم/ لتر على التوالي.

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	4.3	5.4	4.2	3.9
ايلول2024	4.4	4.9	4.8	5.0
تشرين الاول2024	5.5	5.3	4.8	4.5
تشرين الثاني2024	6.2	5.8	5.4	5.9
كانون الأول2024	5.7	5.5	5.2	5.7
كانون الثاني2025	5.1	5.3	5.4	5.3

جدول رقم(5)

6- تركيز BOD5:سجلت متطلب الاوكسجين الحيوي تركيزاً له والمبين في الجدول رقم(6), ما بين 0.4 – 1.5 ,سجل قيمته العليا عند شهر اب 2024 , في حين القيمة الدنيا جاءت في شهري تشرين الأول وكانون الثاني 2025, وقد كانت النتائج متقاربة مع ما حصل عليه الجبوري (2025) والتي كانت – 0.6-2.5 ملغم/ لتر.

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	1.4	1.5	0.7	0.5
ايلول2024	1.2	1.2	0.6	0.5
تشرين الاول2024	1.1	1.0	0.4	0.4
تشرين الثاني2024	0.8	1.1	0.5	0.8
كانون الأول2024	0.7	0.9	0.7	0.5
كانون الثاني2025	0.4	0.9	0.8	0.4

جدول رقم(6)

7- النترات : أظهرت قيم النترات تركيزاً لها والمبينة في الجدول رقم(7), ما بين 0.1 – 2.7 , وقد سجل قيمته العالية عند شهر تشرين الاول 2024 , في حين القيمة الدنيا جاءت في شهر أيلول 2024, وقد كانت النتائج متقاربة مع ما حصل عليه الجبوري (2025) و محمد(2025) والتي كانت – 0.001-1.1 ملغم/ لتر, و 0.9-3.17 ملغم / لتر على التوالي.

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	1.3	1.1	1.3	1.8
ايلول2024	1.4	0.6	1.4	0.1
تشرين الاول2024	1.2	2.7	1.6	2.2
تشرين الثاني2024	1.4	1.8	1.4	1.9
كانون الأول2024	1.6	1.6	1.4	1.8
كانون الثاني2025	1.1	1.3	1.2	0.9

جدول رقم(7)

8- الحديد : سجل الحديد قيم متدنية تراوحت 0.02 – 0.14 والموضحة في الجدول (8) , حيث سجلت القيمة العليا عند شهر أيلول 2024 , في حين القيمة الأدنى في اغلب اشهر تشرين الأول والثاني 2024, وكانون الثاني2025 . وهذه النتائج توافقت بصورة متقاربة نسبياً مع محمد(2025) و فتاح(2022) والذي سجلا 0.05-0.232 و 0.05-0.3577 ملغم/ لتر على التوالي.

العينات / الأشهر	W1	W2	W3	W4
اب2024	0.03	0.03	0.08	0.03
ايلول2024	0.14	0.04	0.03	0.07
تشرين الاول2024	0.03	0.02	0.02	0.03
تشرين الثاني2024	0.03	0.04	0.03	0.02
كانون الأول2024	0.11	0.05	0.04	0.03
كانون الثاني2025	0.03	0.02	0.04	0.03

جدول رقم(8)

المصادر

1- المصادر العربية:

1. محمد, رفل احمد مجيد(2024). دراسة بيئية لتقييم كفاءة محطة تصفية مياه الشرب لمدينة تكريت ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير- كلية التربية للبنات - جامعة تكريت- العراق.
2. حمد, براء محمد(2025). تقييم كفاءة مشروع بيجي الكبير وتحديد مدى مطابقة مياه الشرب للمواصفات القياسية. رسالة ماجستير- كلية التربية للبنات- جامعة تكريت- العراق.
3. فتاح, مادين علي عباس (2022). التقييم البيئي لمياه نهر دجلة ومياه مخلفات الصرف الصحي والصناعي ضمن مدينة سامرا. رسالة ماجستير- كلية التربية- جامعة سامراء- العراق.

4. محمد, فاطمة حسن سلطان(2025). تقييم الصفات اللمونولوجية وتراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياه واسماك نهري دجلة والزاب الاسفل في محافظة كركوك. رسالة ماجستير- كلية التربية للعلوم الصرفة- جامعة كركوك- العراق.

5. البياتي, ايه كاطع جهاد(2023). دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لعينات من مياه مجحطة اسالة مشروع طوز – كفري الموحد ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير- كلية التربية للبنات - جامعة تكريت- العراق.

6. المجمعي. تبارك مدين عبد(2024). تقييم الخصائص النوعية وكفاءة محطة اسالة الاسحاقي- محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير- كلية التربية للبنات - جامعة تكريت- العراق.

7. صالح, هدى فاهم ذياب(2025). تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية لكياه نهر دجلة المار بمدينة الضلوعية- صلاح الدين. رسالة ماجستير- كلية التربية للبنات - جامعة تكريت- العراق.

2- **المصادر الإنكليزية:**

1. **Ahmed, A. H., Kamel, T. M., and Zain Al-Abdeen, S. S. (2024).** Evaluation of physical and chemical properties of aquarium waters in Kirkuk. International Journal of Agriculture and Animal Production, 4(6), 45-55. doi: 10.55529/ijAAS p.46.45.55.
2. **APHA, American Public Health Association.(2003).** Standard Methods for the Examination of water and wastewater, (20thed).A.P.H.A.1015 Fifteenth Street, NW. Washington. DC, USA.
3. **Ashok, A.; Khedikar, I.(2016).** Overview of Water Disinfection by UV Technology—A Review. Int. J. Sci. Technol. Eng. 2016.
4. ASTM, American Society for testing and Materials. (1984). Annual Book of ASTM standard Water Printed in Easton Md. U.S.A. 1129 pp.
5. **Bourli, P.; Eslahi, A.V.; Tzoraki, O.; Karanis, P.(2023).** Waterborne Transmission of Protozoan Parasites: A Review of Worldwide Outbreaks—An Update 2017–2022. J. Water Health 2023, 21, 1421–1447.
6. **Castro-Hermida, J.A.; García-Presedo, I.; Almeida, A.; González-Warleta, M.; Correia Da Costa, J.M.; Mezo, M. (2011).** Cryptosporidium Spp. and Giardia Duodenalis in Two Areas of Galicia (NW Spain). Sci. Total Environ. 2011, 409, 2451–2459.
7. **Certad, G.; Viscogliosi, E.; Chabé, M.; Cacciò, S.M. (2017).** Pathogenic Mechanisms of Cryptosporidium and Giardia. Trends Parasitol. 2017, 33, 561–576.
8. **Fleming. Rob, Saglinda H. Roberts. (2019).** Sustainable Design for Built Environment, 409.
9. **Henriksen, S.A. & Pholenz, J.F.L. (1981).** Staining of Cryptosporidia by a modified Zheil-Neelsen Technique . Act. Vet. Scand. 22: 594- 596.
10. **Molina, C.A.; Quiroz-Moreno, C.; Jarrín, V.P.; Díaz, M.; Yugsi, E.; Pérez-Galarza, J.; Baldeón-Rojas, L.(2024).** Bacterial Community Assessment of Drinking Water and Downstream Distribution Systems in Highland Localities of Ecuador. J. Water Health 2024, 22, 536–549.
11. **Omarova, A.; Tussupova, K.; Berndtsson, R.; Kalishev, M.; Sharapatova, K.(2018).** Protozoan Parasites in Drinking Water: A System Approach for Improved Water, Sanitation and Hygiene in Developing Countries. Int. J. Environ. Res. Public Health 2018, 15, 495.
12. **Pinto Linaza, A.X. (2020).**Cryptosporidium y Giardia Como Parásitos de Transmisión Hídrica En Las Islas Canarias. Master's Thesis, Repositorio Institucional ULL, Universidad de la Laguna, La Laguna, Spain.
13. **Ríos-Tobón, S.; Agudelo-Cadavid, R.M.; Gutiérrez-Builes, L.A. (2017).** Patógenos e Indicadores Microbiológicos de Calidad Del Agua Para Consumo Humano. Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2017, 35, 236–247.

14. **Sanchez, C.(2017).** Detección y Caracterización Molecular de Los Parásitos de Interés En Salud Pública: Giardia Duodenalis, Cryptosporidium Spp., Cyclospora cayetanensis, Toxoplasma gondii y Entamoeba Histolytica, En Agua Cruda y Tratada de Cuatro Plantas Potabilizadoras Del Departamento de Nariño Colombia; Universidad Nacional de Colombia: Bogotá, Colombia, 2017.
15. **Shi, Q.; Chen, Z.; Liu, H.; Lu, Y.; Li, K.; Shi, Y.; Mao, Y.; Hu, H.-Y. (2021).** Efficient Synergistic Disinfection by Ozone, Ultraviolet Irradiation and Chlorine in Secondary Effluents. Sci. Total Environ. 2021, 758, 143641.
16. **Sun, J.; Qin, Z.; Fu, Y.; Qin, H.; Sun, M.; Dong, H.; Chao, L.; Zhang, L.; Li, J.(2023).** Assessment of Potential Zoonotic Transmission of Giardia Duodenalis from Dogs and Cats. One Health 2023, 17, 100651.
17. **Vogt, R.D.; Porcal, P.; Hejzlar, J.; Paule-Mercado, M.C.; Haaland, S.; Gundersen, C.B.; Orderud, G.I.; Eikebrokk, B.(2023).** Distinguishing between Sources of Natural Dissolved Organic Matter (DOM) Based on Its Characteristics. Water 2023, 15, 3006.
18. **Wang, Y.; Cao, J.; Chang, Y.; Yu, F.; Zhang, S.; Wang, R.; Zhang, L.(2020).** Prevalence and Molecular Characterization of Cryptosporidium Spp. and Giardia duodenalis in Dairy Cattle in Gansu, Northwest China. Parasite 2020, 27, 62. [CrossRef]

Wen, X.; Chen, F.; Lin, Y.; Zhu, H.; Yuan, F.; Kuang, D.; Jia, Z.; Yuan, Z.(2020). Microbial Indicators and Their Use for Monitoring