

المياه العادمة في فلسطين، كحاضنة للفايروسات، بما فيها فايروس كورونا

ناصر دمج (*)

خلفية عامة

يقصد بالمياه العادمة، هي المياه الناتجة عن مخلفات الإنسان والحيوان والمصانع، والتي تتسبب بتلويث المياه العذبة وجعلها غير صالحة للاستهلاك الآدمي، وتلوث المياه يتم بسبب تغيير جوهري في مكونات المجرى، أو تغيير حالته بطريق مباشر أو غير مباشر؛ بحيث تصبح المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها سواء للشرب، أو للزراعة، أو للأغراض الأخرى.

وتعتبر المياه العادمة، المشكلة الثانية التي تتعرض لها المياه الفلسطينية بعد مشكلة تناقص وشح المياه، إذ تعتبر المياه العادمة من أبرز الملوثات للمياه الفلسطينية، وتقوم إسرائيل بتلويث المياه الفلسطينية بطرق مباشرة وغير مباشرة، فمستعمراتها المنتشرة في أرجاء الأراضي الفلسطينية تقوم بضخ ملايين الأمتار المكعبة من المياه العادمة في الأودية والأراضي الزراعية الفلسطينية، فقد بلغت كمية المياه العادمة التي تضحها المستعمرات الإسرائيلية في الضفة الغربية حوالي 40 مليون متر مكعب، وهي كمية أكبر مما ينتجه الفلسطينيون إذ بلغت كمية المياه العادمة المنتجة 33 مليون متر مكعب، كما أن 90% من المياه العادمة الناتجة عن المستعمرات هي مياه عادمة غير معالجة وتصرف في الأودية الفلسطينية والأراضي الزراعية مثل: وادي النار، ومنطقة شرق مدينة الخليل، ووادي قانا بين نابلس وقلقيلية، وتتدفق فيها المياه العادمة الناتجة عن مستعمرة أريئيل ومجموعة المستعمرات حولها.

تحديد نوعية المياه

لتحديد نوعية المياه لابد من إجراء اختبارات كيميائية وفيزيائية أو حيوية؛ بهدف تحديد صلاحية المياه للاستعمال، حسب المعايير المسموح بها، طبقاً للمعايير الأولية التالية:

أولاً : نقاء الماء Clarity، كمية المواد الصلبة العالقة في الماء التي تؤدي كثرتها إلى إعاقة التعقيم بالكلور المتعكر.

ثانياً: الكائنات الدقيقة Microbial، كائنات دقيقة ذات أضرار محتملة قد يكون وجودها طبيعياً في الماء، أو نتيجة نشاطات الإنسان.

ثالثاً: المركبات العضوية Organic Chemicals، ملوثات من مبيدات الآفات المسببة عن نشاطات زراعية أو صناعية.

رابعاً: المركبات الكيميائية المعدنية Inorg، مركبات كيميائية متسربة من المياه الجوفية، أو ناتجة عن نشاطات الإنسان.

خامساً: النشاط الإشعاعي في الماء Radioactivity، ينشأ عن الرسوبات المعدنية، أو الغبار الذري الناتج عن التفجيرات النووية، أو عمل الأجهزة الطبية والعلمية والصناعية.

تصنيف ملوثات المياه

أولاً - ملوثات أو فضلات مستهلكة للأكسجين الذائب في المياه، وهي عبارة عن مركبات عضوية قابلة للتحليل الحيوي وهي ناتجة عن نشاط الإنسان.

ثانياً - الكائنات الحية المسببة للأمراض: وهي كائنات دقيقة وطفيليات تصل إلى المياه من فضلات الإنسان والحيوان.

ثالثاً - الأسمدة الزراعية و مواد مغذية للنباتات.

رابعاً - مركبات معدنية.

خامساً - ترسبات.

سادساً - المواد المشعة.

سابعاً - التفريغ الحراري.

ثامناً - المياه العادمة الناتجة عن طمر النفايات.

تاسعاً - النفط.

أهم مصادر تلوث المياه

تعد المياه العادمة أحد أخطر ملوثات البيئة نظراً لتأثيرها على عذوبة الخزان الجوفي المستخدم للري والشرب، وتقسّم المياه العادمة في فلسطين إلى خمسة أنواع، وهي:

- 1- المياه المتدفقة من المستعمرات إلى الخزان الجوفي
- 2- المياه العادمة المنزلية
- 3- المياه العادمة الصناعية (مياه عادمة صناعية معدنية، ومياه عادمة صناعية عضوية)
- 4- مياه عادمة زراعية.
- 5- المياه الثقيلة التي تحتوي على (الزئبق والكاديوم و الخارصين) وهناك عناصر أخرى ملوثة للمياه، مثل: النحاس، والنيكل، والمنغنيز، والحديد.

مصادر تلوث المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة

هناك مصادر عديدة لتلوث المياه في الضفة الغربية و قطاع غزة، من أهمها:
أولاً - المياه العادمة.

ثانياً - الأسمدة الزراعية ومبيدات الآفات الزراعية.

ثالثاً - المخلفات الصلبة المتراكمة.

رابعاً - الملوثات الصناعية.

وتأتي خطورة هذه المصادر على المياه؛ نظراً لتسربها إلى الخزان الجوفي إما بطريق مباشر عبر مسامات الصخور، أو الطبقات المنفذة للمياه، أو بطريق غير مباشر بعد تحللها؛ ما يعمل على زيادة الأملاح من جهة، والنترات من جهة أخرى؛ ما يعمل على تغيير نوعية المياه و عدم صلاحيتها للاستعمال للأغراض المختلفة، ويعدُّ التحكم بتصريف المياه العادمة ومعالجتها في الضفة الغربية وقطاع غزة، من الأمور الهامة لسلامة البيئة، إذ تقدر نسبة المياه العادمة الغير معالجة بحوالي 90% من جملة كمية المياه العادمة.

المياه العادمة في الضفة الغربية

تخدم شبكات الصرف الصحي في الضفة الغربية أكثر من 30% من السكان، في حين يعتمد 70% منهم على الحفر الامتصاصية الخاصة التي تستخدم لتجميع المياه العادمة، وبعد امتلاء هذه الحفر تنقل عبر صهاريج لتلقى في المناطق الخالية أو الأودية. ولا توجد مصادر دقيقة حول كمية المياه العادمة في الضفة الغربية، إلا أن بعض الباحثين قدرها بـ 8.5 مليون متر مكعب عام 1994م، وسوف ترتفع إلى 92 مليون متر مكعب عام 2010م، على اعتبار أن استهلاك الفرد اليومي من المياه سيصل إلى 122 لتر ليزداد بمعدل 20% سنوياً مع الافتراض أن ما بين 80% إلى 85% من كمية المياه المستعملة تذهب كمياه عادمة، ولا تتم معالجة المياه العادمة في الضفة الغربية إلا بكميات قليلة، ويشير الجدول المبين أدناه إلى أجهزة معالجة المياه العادمة في الضفة الغربية:

مكان الجهاز	تاريخ الإنشاء	السعة/م ³	وضعه الحالي
جنين	1972	706	لا يعمل
طولكرم	1975	760	فوق الاحتمال
رام الله	1974	1370	فوق الاحتمال
البييرة	1999	5750	جيد

المصدر - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.

المياه العادمة في قطاع غزة

إن شبكات الصرف الصحي في قطاع غزة تغطي 60% من المساكن، في حين يعتمد 40% منها على الحفر الامتصاصية، التي ترشح منها المياه العادمة فتذهب إلى المياه الجوفية، حيث أن 80% من المياه العادمة تذهب إلى البحر، والنسبة الباقية وهي 20% تتسرب إلى الخزان الجوفي ملوثة المياه و التربة، وتقدر هذه الكمية بنحو 30 مليون متر مكعب سنوياً.

أما من حيث معالجة مياه الصرف الصحي فهناك ثلاث أماكن لمعالجة المياه العادمة في قطاع غزة، وهي لا تعدو كونها برك ترسيب تزال منها المواد الصلبة، كما أن جزءاً من المياه تمر في وادي غزة، حيث تتكون بحيرة أو مستنقع من مياه المجاري على شاطئ البحر، وتشكل بؤرة مناسبة لانبعث الروائح الكريهة، وتكاثر الحشرات الضارة.

في حين يمكن الاستفادة من المياه العادمة بشكل كبير إذا ما تمت معالجتها، لأن المياه العادمة تحتوي على عناصر غذائية، فإذا أضيفت المياه العادمة إلى الأرض الزراعية، فإن أوزان العناصر الغذائية المضافة ستزداد؛ وبالتالي فإنها تزود النباتات بجميع احتياجاتها من النيتروجين، والفسفور، والبوتاس، وتقدر كمية العناصر الغذائية في 1000 متر مكعب من المياه العادمة على النحو التالي:

العنصر	مياه عادمة غير معالجة	مياه عادمة من برك
النيتروجين	20 - 100 كجم	30 - 60 كجم
فسفور	6 - 20 كجم	8 - 18 كجم
بوتاسيوم	10 - 50 كجم	14 - 45 كجم

المصدر - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.

وإذا ما تم استخدام المياه العادمة المعالجة في الري، فإنها تعمل على تخفيف العبء على المياه العذبة، وتعمل على زيادة الإنتاج الزراعي في مواجهة تزايد أعداد السكان، إلا أنه يجب أن يؤخذ بالاعتبار نسبة تركيز العناصر الغذائية في المياه العادمة، ويختلف ذلك من فترة لأخرى حسب اختلاف مصادرها، واختلاف فصول السنة، خصوصاً أن إضافة العناصر الغذائية للمحاصيل الزراعية تخضع لمواعيد معينة.

ويجب عدم الإفراط في استخدام المياه العادمة المعالجة لكونها قد تتسبب في مشاكل بيئية كأن تعمل على تلوث الخزان الجوفي، وللتقليل من مخاطر استخدام المياه العادمة في الري يجب استخدام أساليب ري معينة، منها الري عن طريق القنوات، أو الري بالرشاشات، أو الري بالتقطير، واستخدام المياه العادمة في الزراعة في الضفة الغربية و قطاع غزة.

ونظراً لعدم توافر المياه الصالحة بقدر كاف، ونظراً لارتفاع أسعارها؛ فإن المياه العادمة غير المعالجة تستخدم في بعض المناطق في قطاع غزة والضفة الغربية، في الأراضي الزراعية والمناطق التي توجد بها قنوات للصرف الصحي المكشوفة؛ الأمر الذي يؤدي إلى الإصابة بالأمراض الطفيلية المعوية في هذه المناطق مثل الأميبا، و الجارديا، و الإسكارس.

المياه العادمة الصناعية

إن المياه العادمة الصناعية غالباً ما تفرغ بدون معالجة، مسببةً التلوث بالتربة والمياه الجوفية، وكذلك مياه البحر؛ وبالتالي تؤثر على الصحة العامة.

وتحتوي المياه العادمة الصناعية على الكثير من الملوثات، مثل: مخلفات صناعة الأدوات الكهربائية بما تحتويه من مياه ثقيلة، يدخل في تركيباتها عناصر معدنية ثقيلة كالكروم، والنحاس، والزنك، وهناك صناعات كدباغة الجلود، وعصر الزيتون، وصباغة الأقمشة، ومخلفات ورش السيارات، ويجب معالجة المياه الملوثة بهذه الملوثات قبل أن تذهب إلى شبكات الصرف الصحي، ويوضح الجدول التالي سمات المياه المتدفقة من بعض الصناعات العادمة:

Industry	Parameter							
	COD Mg/1	TDS Mg/1	TSS Mg/1	PH Mg/1	AL U/1	RE Mg/1	CU Mg/1	ZN Mg/1
Textile Dyeing	1042	4586	375	7.5	NM	0.27	0.05	0.62
Jeans Washing	2290	1180	6711	7.4	NM	0.4	BDL	0.55
Car Washing	700	1510	1142	7.7	NN	0.50	0.11	0.08
Photo Processing	4250	31300	86	9.5	234	1160	0.08	1.82
Electroplating	630	2400	86	9.5	220	0.60	9.20	20.8
PSI*** Standard	150	3000	6.5-9	5	1	2	2	Not yet

المصدر - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.

مما سبق نجد أن المياه في قطاع غزة و الضفة الغربية، تعاني من زيادة نسبة كلوريد الصوديوم و النترات في المياه بنسبة تفوق المعدلات المسموح بها عالمياً، و يشير الجدول التالي إلى نسبة بعض المواد الكيماوية في الخزان الجوفي في قطاع غزة:

تلوث البيئة البحرية في فلسطين

يعاني الشاطئ الفلسطيني من مشاكل بيئية كثيرة من جراء تدفق المياه العادمة الناتجة عن استهلاك المواطنين من جهة، و المياه العادمة المتدفقة من المستوطنات الإسرائيلية المنتشرة على طول الشواطئ من جهة أخرى. إضافة إلى انتشار النفايات الصلبة على طول الشواطئ، و اختلاف معدلات الترسيبات على الشاطئ بسبب الاختلاف في مستوى مياه البحر، و عمليات الصيد البحري التي تسهم في تلوث البيئة البحرية.

بالنسبة للمياه العادمة، فإن 40% من المياه العادمة في قطاع غزة تتدفق إلى مياه البحر المتوسط دون معالجة، خصوصاً من أمام شواطئ مدينة غزة، و مخيم الشاطئ، و مدينة دير البلح. كذلك فإن هناك 800 وحدة صيد منتشرة على الشاطئ، تسهم إلى حد ما في تلوث الشاطئ من خلال النفايات.

و في بحث تم إجراؤه على مياه الشاطئ في قطاع غزة، تم اختيار 17 موقعاً على طول الشاطئ، حيث أخذت عينات مياه من تلك المواقع بواقع عينتين شهرياً لكل موقع و على مدار 12 شهراً، و بعد تحليل العينات كيميائياً تم فيه اختبار الأوكسجين BOD، و الأوكسجين المذاب DO، و فحوصات ميكروبيولوجية، و أظهرت التحاليل أن هناك تلوثاً كيميائياً و ميكروبيولوجياً يختلف تبعاً لاختلاف فصول السنة، و أن لهذا التلوث علاقة بتدفق كمية مياه المجاري إلى البحر، و كذلك نشاطات السكان و كمية الأمطار، كما أوضحت الدراسة أن وقف ضخ المجاري لفترات محدودة قد أدى إلى التقليل من درجة التلوث. و نبهت الدراسة المتعاملين مع هذه المواقع سواء بالسياحة، أو الصيد إلى مدى خطورة التعرض لهذا التلوث؛ و عليه فإنه يجب اتخاذ إجراءات وقائية مستمرة و تبني برامج مسح أخرى باستخدام أحدث الطرق كالأستعانة بالكوليفاج و بكتيريا الأنتيروكوكوس.

دور المستعمرات في تلويث المياه الجوفية
تسهم المستعمرات الإسرائيلية، بشكل كبير في تدمير المياه الجوفية وكذا البيئة الفلسطينية، ويمكن الاستدلال على هذا الدور من المظاهر التالية:

1. استنزاف المياه الفلسطينية.
2. تلوث المياه العادمة.
3. تلوث النفايات الصلبة.
4. تلوث الهواء والضجيج.
5. تدمير التراث الحضاري.
6. تدمير القطاع الزراعي.

حيث لعبت إسرائيل، دوراً متعمداً ومباشراً في تلويث المياه الفلسطينية بالمياه العادمة عن طريق إهمالها لإدارة المياه العادمة طوال سنوات احتلالها للأراضي الفلسطينية، لأنها لم تعمل على مد شبكات جديدة للصرف الصحي لمواجهة تزايد السكان لدرجة أصبح فيها أكثر من 54% من الأسر الفلسطينية غير متصلة بشبكات الصرف الصحي. ويشير الجدول التالي إلى بعض المستوطنات وأماكن تصريف مياهها العادمة في الأراضي الفلسطينية.

بعض المستوطنات وأماكن تصريف مياهها العادمة

مستوطنة جلبوع	تصب مياه الصرف الصحي من هذه المستوطنة في أراضي الجلبون الزراعية – جنين.
مستوطنة بركان	يعتبر الصرف الصحي خطيراً جداً، حيث يتكون من مياه صرف صناعي ومخلفات صلبة وطلاءات معدنية وغيرها.
مستوطنة عمانويل	ينساب تيار مياه الصرف الصحي إلى محطة تجميع مستوطنة قانا، ثم يضح إلى سفح الجبل القريب للأغراض الزراعية وتصريف فائض مياه الصرف الصحي إلى الوادي، وحتى المياه المضخوخة تعود إلى الوادي.
مستوطنة اريئيل	يتم خلط الماء ذو التركيز العالي من الملوحة الصادر عن محطة التحلية مع مياه الصرف الصحي ويصرف الخليط إلى الوادي المجاور.
مستوطنة شعاري تكفا	يسرى تيار مياه الصرف الصحي من المستوطنة إلى الأراضي الزراعية لبيت أمين في قلقيلية مسبباً أضراراً للأراضي الزراعية، إضافة إلى أن تسرب مياه الصرف الصحي من خلال المسام إلى الخزان تحت أرضي الجوفي وكان ذلك واضحاً في زيارة ميدانية للموقع.
مستوطنة الفيه منشه	تنساب مياه الصرف الصحي من مستوطنة أفيه منشه عبر أنبوب مقفل إلى محطة ضخ مياه الصرف الصحي في كيبوتس ابال داخل حدود 1948، ماراً بقرية حيلة في قلقيلية، ولكن عدم كفاءة المضخة والمنشآت الأخرى في المستوطنة يؤدي إلى تسريب من خط مياه الصرف الصحي، حيث تنساب مياه الصرف الصحي إلى قرية حيلة وقلقيلية محدثة بحيرة من مياه الصرف الصحي مؤذية للبيئة والصحة.
مستوطنة تسوريفتيل	شكل الماء ذو التركيز العالي الملوحة الصادر من محطة التحلية بحيرة في شمال قلقيلية وتقع هذه في المسافة بين المنطقة السكنية والأراضي الزراعية.
مستوطنة روش زوريم	نظراً للعطل المتكرر لمحطة ضخ مياه الصرف الصحي من هذه المستوطنة، تنساب مياه الصرف الصحي إلى الأراضي الزراعية لقرية جبة في بيت لحم وتسبب أضراراً للأراضي.
مستوطنة أفرات	تنساب مياه الصرف الصحي على الأراضي الزراعية لمدينة بيت لحم ملحقة الضرر بحوالي 2 هكتار من الأراضي الزراعية، بالإضافة لمياه المجاري فقد حفر المستوطنين حفرة امتصاصية ضخمة تابعة للمستوطنة وتقع هذه الحفرة على مستوى مرتفع من وادي البيار من أكثر الأودية خصوبة في المنطقة والقريب من نبع ماء دائم، وكلما امتلأت هذه الحفرة يتم تصريف المياه العادمة منها إلى الوادي ملوثاً بذلك أهم مصدر من مصادر المياه في المنطقة.
مستوطنة دانيال	تنساب مياه الصرف الصحي من هذه المستوطنة ملحقة الضرر بحوالي 0.5 هكتار من الأراضي الزراعية لبيت لحم وقرية الخض، هذا بالإضافة إلى الضرر اللاحق بالبيئة والصحة العامة نتيجة لتسرب مياه الصرف الصحي إلى الماء تحت أرضي الجوفي.
معسكر المجنونة	يسبب هذا المعسكر التابع للجيش الإسرائيلي في الخليل أضراراً للبيئة نتيجة لصرف مياه الصرف الصحي ووصولها إلى وادي الغور، وتستخدم مياه هذا النبع عادة للأغراض الزراعية.
مستوطنة كريات أربع	تنساب مياه الصرف الصناعي من مصنع (ببر) في المستوطنة إلى أراضي المزارع على الطريق من الخليل إلى بني نعيم وهذه المشكلة

قائمة منذ سنوات عديدة.	
تنساق مياه الصرف الصحي من هذه المستوطنة وبالأخص من مزارع الأبقار إلى الأراضي الزراعية لقطنة في رام الله مؤدية إلى إحداث أضرار عدة بالبيئة وبالصحة العامة.	مستوطنة معاليه هكوفشيم
تنساق مياه المجاري من هذه المستوطنة لتصب في أراضي المواطنين الفلسطينيين في منطقة طولكرم، هذه المياه العادمة دمرت مساحة واسعة من الأراضي المزروعة باللوزيات والزيتون.	مستوطنة سلعت
تضخ مياه الصرف الصحي إلى أراضي زراعية تابعة لقرية بيت أمر وهذه الأراضي مزروعة بالعنب والأشجار المثمرة.	مستوطنة كرمي تسور
تنساق المياه العادمة من هذه المستوطنة في أراضي قرية دير بلوط، لتصب في أراضي القرية الزراعية.	مستوطنة ألون موريه
اتضح من تحقيق أجرته سلطة حماية الطبيعة والحدائق الوطنية الإسرائيلية أن المياه العادمة المنسابة من مستوطنة آدم الواقعة شرق حي النبي يعقوب في القدس هي التي أدت إلى التلوث الخطير لمياه وادي القلط وأدت إلى تسمم رؤوس الماشية في الوادي الذي يعتبر محمية طبيعية، واتضح أيضاً أن مياه المجاري قد تسربت إلى مئات الأمتار تحت الأرض وسارت مسافة ثلاثة كيلو متراً، حيث أصبحت تتبع مع عين القوار بوادي القلط الأمر الذي أدى إلى هذا التسمم.	مستوطنة آدم
تندفق المياه العادمة من هذه المستوطنات لتصب في وادي الشرار "ALSARAR" لتسبب تلوث كبير لمصادر المياه ومخاطر صحية للقرى المستفيدة من هذا الوادي "بيت جالا- بيت صفافا" في منطقة بيت لحم.	مستوطنة جيلو ومستوطنة هارجيلو

المصدر - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.

النفائيات الصلبة:

مشكلة إدارة النفائيات الصلبة في فلسطين معقدة ويصعب السيطرة عليها للعديد من الأسباب، أبرزها تزايد عدد السكان، وضعف الخبرات الفنية لإدارة هذا القطاع، وعدم توفر الإمكانيات المادية اللازمة للاهتمام بهذا الجانب، وسيطرة الاحتلال على الطرق الداخلية بين المدن والنقاط الحدودية مع الدول المجاورة، بالإضافة لسنوات الاحتلال الطويلة التي تركت أثارها على هذا الجانب.

ومشكلة النفائيات الصلبة تنصدر أولى المشاكل البيئية في فلسطين، حيث أن آلية التخلص منها صعبة في ظل المعطيات الحالية، إذ يتم التعامل مع هذه النفائيات عن طريق الحرق العشوائي، مما ينجم عنه العديد من المشاكل البيئية، كانتشار الحشرات والقوارض، بالإضافة إلى انتشار الغازات السامة، وتلويث المياه السطحية والجوفية نتيجة عدم إدارة هذه النفائيات، وعدم التعامل معها بشكل صحيح. علماً بأن حجم نفائيات المستعمرات في الأراضي الفلسطينية يقدر بـ 250 ألف طن سنوياً.

إن الاحتلال الإسرائيلي وسيطرته على معظم الأراضي الفلسطينية، يشكل حاجزاً في وجه إقامة مكبات مركزية صحية، الأمر الذي يؤدي إلى إقامة مكبات عشوائية وغير منظمة في مناطق التجمعات السكانية، مما يترتب عنها تأثيرات سلبية واضحة على حياة المواطن الفلسطيني. ويذكر أن الضفة الغربية تحتوي على مكب صحي واحد يغطي جزء من تجمعات شمال الضفة الغربية، في المقابل تملأ باقي المناطق (وسط الضفة الغربية وجنوب الضفة الغربية، وقطاع غزة) من أي من المكبات الصحية، والموجود عبارة عن مكبات عشوائية توجد في المدن والقرى والتجمعات السكانية، كما قدر متوسط إنتاج الفرد عام 2008 في الأراضي الفلسطينية

يوميًا من النفايات بـ 0.7 كغم، وقد قدرت كمية النفايات المنزلية المنتجة في الأراضي الفلسطينية بما يزيد عن 2,861 طن يوميًا لعام 2008.

استخدمت إسرائيل الأراضي الفلسطينية طوال سنوات احتلالها كملجأ للتخلص من نفاياتها الخطرة، واستخدمت في ذلك أكثر من 50 موقعاً الأمر الذي يعرض الأراضي الفلسطينية لأخطار هذه النفايات بشكل مباشر وغير مباشر، إذ تتعرض الأراضي الفلسطينية للغازات السامة المنبعثة من المصانع الإسرائيلية القريبة من الحدود بفعل الرياح، وقد سجلت العديد من حالات تهريب وتسرب النفايات الخطرة إلى الأراضي الفلسطينية. إن مثل هذه النفايات الخطرة المهربة والمدفونة في الأراضي الفلسطينية تعطي مؤشراً لتزايد بعض الأمراض الغامضة وأمراض السرطان التي تزايدت بشكل ملحوظ في المناطق التي تم الكشف عنها. بمعدل يزيد عما هو موجود في البلدان المجاورة.

ولم تتوقف آثار الاحتلال الإسرائيلي عند هذا الحد، بل ساهم عن طريق مستوطناته المنتشرة في الضفة الغربية في تلويث البيئة الفلسطينية عن طريق النفايات الصلبة الناتجة عن استخدامات المستوطنين الإسرائيليين سواء كانت ناتجة عن الأغراض المنزلية، أو ناتجة عن الصناعات الإسرائيلية.

وتقوم المستوطنات الإسرائيلية بإلقاء النفايات الصلبة في الأراضي الفلسطينية كما هو الحال في منطقة أبو ديس التي يوجد فيها مكباً من أضخم المكبات، حيث تقدر مساحته بـ 3000 دونم لخدمة المستوطنات الإسرائيلية (2) ومنطقة جيوس بالغرب من مدينة قلقيلية الذي يغطي مساحة 12 دونماً لخدمة مستوطنات كرني شمرون وقدميم وتسوفيم ومعاليه تشومرون (3)، ويشير البيان الثاني إلى بعض المستوطنات الإسرائيلية وأماكن التخلص من نفاياتها (4).

بعض المستوطنات الإسرائيلية وأماكن التخلص من نفاياتها الصلبة

المستوطنة	أماكن التخلص من النفايات الصلبة
مستوطنة أرئيل	الأراضي الزراعية في سلفيت.
مستوطنة يتسار	منطقة العبدلي. أبو ديس. بجوار العيزرية والسوارة.
ألون موريه	أراضي قرية عزموط في محافظة نابلس.

المصدر - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.

هذا وتسبب النفايات الصلبة مخاطر كثيرة، بالإضافة إلى كونها مصدراً للروائح الكريهة وللحشرات والأوبئة، إلا أنها تسبب في تلويث مساحات واسعة من الأراضي الزراعية والتربة والمياه الجوفية نتيجة عملية رشح السوائل الناتجة عن هذه النفايات إلى الخزان الجوفي، كما يسبب التخلص من النفايات عن طريق الحرق في تلوث الهواء.

أن عدم تنفيذ إسرائيل للاتفاقيات المعقودة مع السلطة الوطنية الفلسطينية، وعدم انسحابها من الأراضي الفلسطينية، يدفع بالمستوطنين لاستخدام كل الطرق الذين يرونها مناسبة للتخلص من

النفايات الصلبة على حساب الأراضي الفلسطينية، سواء بالحرق، أو الدفن، أو تهريب المواد الخطرة السامة من المصانع الإسرائيلية إلى الأراضي الفلسطينية.

كما تسبب المصانع الإسرائيلية التي تزايد عددها في المستوطنات الإسرائيلية بعد نقلها من إسرائيل يسبب الأضرار البيئية التي تسببها هذه المصانع داخل إسرائيل، حيث وصل عددها إلى حوالي 200 مصنعاً لمختلف الصناعات الكيماوية، وغيرها مثل صناعات الألمنيوم، الجلود، البطاريات، البلاستيك، الأسمت،

علب الصفيح لتعليب المواد الغذائية، الصوف الزجاجي، المطاط، الكحول، الخزف، الرخام، المنظفات الكيماوية، الغاز، المبيدات الحشرية، الصناعات العسكرية السرية.

إن هذه المصانع تنتج المواد السامة مثل الألمنيوم، والكروميوم، والرصاص، والزنك، والنيكل، وتقوم بإلقائها في المياه العادمة للمستوطنات. ويشير الجدول التالي إلى بعض المصانع المسربة للمواد السامة في الأراضي الفلسطينية.

بعض المصانع المسربة للمواد الخطرة في الأراضي الفلسطينية

المحافظة	اسم المستوطنة	المصنع للمنتج	الضرر البيئي للسكان الفلسطينيين
رام الله	عطروت	مصنع ألومنيوم، مصنع صفائح حفظ المواد الغذائية ومصنع بلاستيك	تفريغ مواد قلووية تؤدي إلى التصحر.
	جفعات هداسا	مصنع بلاستيك	
	كفروت	مصنع أفوكادو	انبعاث رائحة كريهة ومخلفات ضارة.
	ثيلي	مصنع ألومنيوم	تفريغ مواد قلووية تؤدي إلى التصحر.
	حلميش	مصنع جلود	يستخدم مواد الكروم والزرنيخ وهذه تضر بالتربة في موقع دفن النفايات القريب وتسبب أضراراً خطيرة للصحة.
الخليل	كريات أربع	مصنع كحوليات	إن ربط مياه الصرف الصحي للمستوطنة مع شبكة الصرف الصحي للخليل يؤدي إلى زيادة الحمل على الشبكة.
	سيراميكس	مصانع غير معروفة الاسم	إنشاء موقع دفن نفايات 6هكتارات في أراضي بطا وموقع خرب بالقرب من الخليل.
نابلس	الون موريه	مصنع ألومنيوم	يصب الصرف الصحي في حقول الزيتون.
		مصنع تعبئة مواد غذائية	
		مصنع دهانات منزلية	
	شيلو	مصنع ألومنيوم	
		مصنع جلود	
	إيتمار	مصنع ألومنيوم	
	ماجدولين	مصنع دهانات منزلية	
		مصنع جلود	
		مصنع بلاستيك	
		مصنع شمع الإشعال	
جنين	جنانيت	مصنع غاز	
طولكرم	مصانع ليست حكومية للمستوطنات	مصنع للمبيدات الحشرية	تضرر النفايات السائلة والغازية بالسكان والزراعة ويقع المصنع في قرية ارتاح/طولكرم حتى العام 1982 كان المصنع مقاماً في كفار سابا وقد أغلق بأمر عسكري وقد أجبر المتظاهرون المصنع للانتقال إلى طولكرم في العام 1987.
		مصنع شفاف للزجاج والأسبستوس	ينتج الصوف الزجاجي من البوليستر وعند حرق النفايات

			تنبعث غازات سامة.
			تنبعث روائح كريهة من المصنع وعلاوة على ذلك فهو يخزن كميات كبيرة من الغاز يمكن أن تؤدي إلى كارثة بيئية كان المصنع مقاماً بالقرب من نتانيا وقد انتقل الآن إلى طولكرم.
			مصنع الأسمدة الكيماوية والأنايبب ومرشحات المياه
			ترميم الأنايبب القديمة والمرشحات بضغط عال من التراب ينتج عنه غبار كثيف.
سلفيت	منطقة برقان أكثر من 80 مصنعا	3 مصانع ألومنيوم	أكبر منطقة صناعية إسرائيلية في الضفة ويتم دفن المخلفات في الأراضي الزراعية.
			مصنع صوف زجاجي
			عدة مصانع بلاستيك
أريحا	منطقة الخان الأحمر ثاني أكبر منطقة صناعية إسرائيلية في الضفة	مصنع معدات بلاستيكية	تلوث هواء وضجيج
			تلوث هوائي وضجيج.
			يستخدم مواد سامة في الإنتاج وقد احتجت سلطات البيئة الإسرائيلية على الصرف الصناعي للمصنع.
			مصانع إكستال للألومنيوم
			مصنع واتيروم لصهر الألومنيوم
			ينتج دخان أسود كثيف عن المصنع.
			المنتجات مجهولة لأن كميات من نفايات علب صفيح تدخل وتخرج من المصنع بسرية مطلقة ويتم دفن النفايات بالقرب من منطقة العيزرية التي يوجد بها العديد من المصانع.
			مصنع دوتارا

المصدر - الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.

• النفايات الخطرة:

وتتكون هذه النفايات من:

1. النفايات الصناعية من المواد الكيماوية السامة، مثل: الرصاص، الزنك، النيكل..الخ.
2. النفايات الطبية سواء أكانت نفايات سائلة أو صلبة.
3. النفايات المشعة.

واستخدمت إسرائيل الأراضي الفلسطينية طوال سنوات احتلالها كمكان للتخلص من نفاياتها الخطرة، حيث عمدت إلى نقل العديد من مصانعها إلى داخل مستوطناتها في الضفة الغربية وقطاع غزة، كما استخدمت أكثر من 50 موقعاً لإلقاء نفاياتها الخطرة فيها ولهذا أصبحت الأراضي الفلسطينية تتعرض بشكل مباشر لأخطار هذه النفايات نتيجة لإلقائها أو دفنها فيها أو غير مباشر نتيجة تعرضها للغازات السامة المنبعثة من المصانع الإسرائيلية القريبة من الحدود، بفعل الرياح، إذ سجلت العديد من الحوادث التي يوجد بها مواد خطيرة، أما في المصانع أو أثناء عملية النقل الأمر الذي يؤدي إلى حدوث عمليات تسريب لهذه المواد، مثل: غاز الوقود المسال، والديزل، والبروميدي، وحمض الهيدروليك، والأمونيا وحمض الساسبلك ويمكن لهذه المواد الوصول إلى الأراضي الفلسطينية تحت ظروف الرياح المواتية كما حدث في غزة عام 1989، إذ تسربت كميات كبيرة من المركبات الفسفورية العضوية شمال محافظات غزة بل وصلت إلى

مدينة غزة كما قامت إسرائيل بنقل النفايات الخطرة إلى الأراضي الفلسطينية، وقد سجلت بعض حالات النقل والتفريغ الآتية:

1. في عام 1987 قامت إسرائيل بدفن نفايات صلبة في أراضي قرية عزون قرب قلقيلية ويعتبر هذا المكب مصدراً خطراً على المواطنين، إذ لوحظ ارتفاع نسبة الإصابة بأمراض السرطان بين أبناء هذه المنطقة مقارنة بالمناطق الأخرى.
 2. اكتشاف كميات كبيرة من النفايات السامة من بقايا كيماويات بالقرب من قرية عزون وجيوس وتل صوفين القريبات من قلقيلية.
 3. في مارس عام 1999 تم اكتشاف 250 برميلاً تحتوي على مواد سامة مجهولة ومهربة من إسرائيل إلى قرية أم التوت في جنين.
 4. إنشاء مكباً للنفايات الصلبة بالقرب من مستوطنة يافيت في غور الأردن بعد نقله من منطقة العفولة داخل إسرائيل.
- وهناك الكثير من عمليات التفريغ لهذه المواد الخطرة في الأراضي الفلسطينية، وكذلك هناك مخاوف من قيام إسرائيل بدفن نفايات نووية داخل الأراضي الفلسطينية وربما يكون انتشار بعض الأمراض الغامضة بين السكان مؤشراً على وجود مثل هذه النفايات.

• تدهور تضاريس الساحل:

البحر الميت:

يقع البحر الميت عند ملتقى ثلاث قارات وتضم أربع نطاقات جغرافية حيوية وفي قاع البحر الميت تدفق المياه العذبة أسفل المياه المالحة، وهو يعتبر أكثر بقاع العالم انخفاضاً تحت مستوى سطح البحر إذ يصل انخفاضه إلى 400م تحت مستوى سطح البحر، ومن الجانب الفلسطيني يحد البحر الميت ثلاث محافظات هي: أريحا، والقدس، وبيت لحم.

إن البحر الميت مهدد بخطر الجفاف، لانخفاض مستوى سطحه بمعدل 80-100 ملم سنوياً بسبب العديد من العوامل، منها: قلة المياه الواردة إليه بسبب المشاريع المائية المقامة على نهر الأردن وقيام إسرائيل بتحويل مياهه وروافده وتخزينها في بحيرة طبريا، ومن ثم نقلها إلى داخل إسرائيل والأنشطة الصناعية الناتجة عليه سواء في الجانب الأردني أو الجانب الإسرائيلي.

• الأضرار التي لحقت بالتنوع الحيوي:

لقد وصل التلوث البيئي في العالم إلى درجة أصبح فيها يهدد حياة الإنسان وأشكال الحياة الأخرى، وهذا دفع بـ168 دولة من دول العالم بعقد مؤتمر دولي حول البيئة في ريو دي جانيرو بالبرازيل عام 1992 لتدارس كيفية مواجهة الأخطار المحدقة بالبيئة.

أما على الصعيد الفلسطيني، فقد استعرضنا في الفصول السابقة الاعتداءات الإسرائيلية على البيئة الفلسطينية، التي شملت مصادره الأراضي وتجريفها، واقتلاع الغابات والأحراش. واستنزاف المياه الجوفية الفلسطينية والسيطرة حتى على الموارد المائية.

بالإضافة إلى أشكال التلوث التي تحدثها المستوطنات والمصانع الإسرائيلية، حتى الموجود منها داخل إسرائيل من مياه عادمة ونفايات صلبة، وتلويث البيئات البحرية. كل هذه الاعتداءات انعكست بشكل خطير على التنوع الحيوي في فلسطين، حيث عمل تجريف الأراضي لإقامة المستوطنات وشق الطرق الالتفافية على إزالة المساحات الخضراء بعد إزالة النباتات والأشجار، ومساحات واسعة من الغابات، هذا يعني أن أعداداً كبيرة من أنواع النباتات قد اختفت ولم يسمح لها بالنمو مرة أخرى في نفس المنطقة. كما أدت أعمال التجريف إلى إزالة وهدم أماكن سكن الحيوانات البرية، حيث أدى إلى هروبها وهجرتها إلى أماكن أخرى، وخلق حالة من التجزئة البيئية في فلسطين. كما أن الآثار الناجمة عن الملوثات البيئية الأخرى قد انعكست على نمو النباتات وتكاثر الحشرات وانتشار الأوبئة التي من شأنها أن تلقي بظلالها على الحياة الحيوانية البرية. والمعضلة الكبرى هي استنزاف المياه الفلسطينية الذي أدى إلى تناقصها، وبالتالي إلى عدم قدرة النباتات والأشجار على النمو كما هو الحال في منطقة أريحا، التي تزايدت نسبة الأملاح في مياهها نتيجة تناقص كميات المياه، فأصبحت الأراضي هناك مهددة بالتصحر، بالإضافة إلى الغبار الذي يتساقط على الأراضي الزراعية من جراء أنشطة مقالع الحجارة، الأمر الذي أدى إلى تدمير مساحات واسعة من الأراضي الزراعية في العديد من المحافظات الفلسطينية.

الخاتمة والتوصيات

انتهى البحث إلى نتيجة مفادها، أن المياه العادمة ألحقت ضرراً بالغاً بالمياه العذبة كما ألحق ضرراً أكبر بجودة البيئة وسلامتها، بما في ذلك تلوث خزان المياه الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة، وتلوث ساحل قطاع غزة بمياه الصرف الصحي، وتسببه بهجرة الأسماك من مساحات الصيد المتاحة، وتخفيض إنتاجية هذا القطاع من قطاعات الانتاج الفلسطيني.

كما استنتج البحث، أن السبب الرئيس لتلوث المياه العذبة في الضفة الغربية هو كمية المياه العادمة المتسربة من المستعمرات الإسرائيلية المنتشرة في أرجاء الأراضي الفلسطينية، لأنها تضخ ملايين الأمتار المكعبة من المياه العادمة في الأودية والأراضي الزراعية الفلسطينية، فقد بلغت كمية المياه العادمة التي تضخها المستعمرات الإسرائيلية في الضفة الغربية حوالي 40 مليون متر مكعب، وهي كمية أكبر مما ينتجه الفلسطينيون؛ إذ بلغت كمية المياه العادمة المنتجة 33 مليون متر مكعب، كما أن 90% من المياه العادمة الناتجة عن المستعمرات هي مياه عادمة غير معالجة وتصرف في الأودية الفلسطينية والأراضي الزراعية مثل: وادي النار، ومنطقة شرق مدينة الخليل، ووادي قانا بين نابلس وقلقيلية، وتتدفق فيها المياه العادمة الناتجة عن مستعمرة أريئيل ومجموعة المستعمرات حولها.

كما استنتج البحث بأن جزء من المسؤولية يقع على عاتق السلطات المحلية الفلسطينية، سيما في البلدات التي تفتقر لشبكة مجاري مثل مدينة بيتونيا في محافظة رام الله، وعشرات القرى في

مختلف المحافظات، ووجه البحث نداءً لتلك السلطات لمباشرة العمل على تصميم مشاريع جدية تعالج هذه المشكلة بشكل جذري، لتقليل المخاطر التي تهدد البيئة والإنسان على حد سواء، رغم الصعوبات الجمة التي واجت جهود معد البحث في الوصول إلى مصادر المعلومات، التي تنطوي على كشف لهوية المتسبب بهذه الكارثة، وهو هنا الاحتلال الإسرائيلي ومستعمراته المنتشرة فوق الأراضي العربية الفلسطينية المحتلة عام 1967م.

كما توصل البحث إلى مجموعة من النتائج، التي يتطلع مُعد البحث إلى مناقشتها مع صنّاع القرار وأصحاب الاختصاص، ليحقق البحث أهدافه المتمثلة بحل المشكلة، عبر ابتكار حلول خلاقية، تسهم في حل المشكلة، ولربما تحويلها لواحدة من مصادر الدخل والاستثمار المستجد والمستدام، وتتحول لأحد مصادر المياه العادية، لأن الإدارة الأمانة للمياه العادمة أصبحت مصدرًا مُستداماً ورخيص الكلفة للمياه، والطاقة، وغيرها من المواد التي تقبل الاستعادة.

وأن يصار إلى فصل مسار جريان المياه العادمة عبر مواسير فولاذية، تمنع ما فيها من مياه من التسرب لباطن الأرض التي تسير فوقها، وتصب في مجمعات معالجة استراتيجية تنفع بدورها المزارع الفلسطيني؛ نظراً للضرر المروع الذي ألحقته بمخزون المياه العذبة في فلسطين، وبصحة الإنسان، كونها المتسببة عالمياً؛ بوفاة (2) مليون إنسان سنوياً، بأمراض الإسهال المعدني الحاد، وتخفيض كمية المياه الصالحة للشرب بعد تلوثها بالمياه العادمة.

عرض النتائج ومناقشتها

أولاً - توصل البحث إلى أن مشكلة تلوث المياه العذبة في فلسطين، تستدعي ابتكار حلول خلاقية، تكفل لنا التخلص منها بشكل نهائي، نظراً للضرر المروع الذي ألحقته بمخزون المياه العذبة في فلسطين.

ثانياً - كأن يصار إلى فصل مسار جريان المياه العذبة عبر مواسير فولاذية، تمنع ما فيها من مياه من التسرب للأرض التي تسير فوقها، وتصب في مجمعات معالجة استراتيجية تنفع المزارع الفلسطيني مستقبلاً.

ثالثاً - هذا يتطلب من الحكومة الفلسطينية، تصميم مشاريع قابلة للتسويق دولياً، يستقطب لها الدعم الدولي، لما لها من دور مهم في إنقاذ البيئة والمياه العذبة من التلوث.

رابعاً - كما استنتج معد البحث، بأن العمل على زراعة الأشجار بالقرب من مسارات المياه الملوثة والمكشوفة، من شأنه أن يخفف من وصولها لجوف الأرض، سيما الأشجار ذات القدرة العالية على امتصاص المياه وتجفيف تجمعاتها الملوثة كأشجار الكينا والهور.

خامساً - كما استنتج معد البحث بأن هناك العديد من البلدات والقرى الفلسطينية ما زالت تفتقر لخطوط وشبكات الصرف الصحي، وهذا يعني أن الخطر قائماً في فناء بيوتنا، وهو خطر يستدعي دعوة السلطات المحلية الفلسطينية، لمباشرة العمل على تدشين شبكات عصرية للصرف الصحي في البلدات التي ما زالت بلا شبكات صرف صحي.

مصادر المقالة ومراجعها

- 1- مركز المعلومات الفلسطيني – وفا
 - 2- كلمنس مسرشميد، أزمة المياه في فلسطين، صفحة رقم 60
 - 3- ناصر دمج، معضلات استراتيجية صفحة رقم 130
 - 4- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، الإحصاءات التراكمية للحسابات القومية.
 - 5- الملخص التنفيذي للتحليل القطري المشترك لحالة التنمية في فلسطين
- COMMON COUNTRY ANALYSIS 2016 Leave No One Behind: A Perspective on Vulnerability and Structural Disadvantage in Palestine.
Executive Summary
- 6- الإدارة المستدامة للمياه لدول منطقة البحر الأبيض المتوسط (مشروع سويمد) المؤلفون: المهندس لوسيانا ديستاسو، المسنول عن المشروع، السيد اليساندرو دراغو، مهندس المشروع، السيدة بوال بوليتي المدير المالي، السيد اليساندرو سكوبيتولو، المدير الموقت للمشروع، المهندسة جيوليا لوجاتو، السيدة سيلفيا بيالسيكو، السيد فرديكو جيانون، البروفيسور جيوسيب أنزيرا، البروفيسور ماركو بينوتو، الدكتور فرانسيسكا بيلوتي، الدكتور اليساندرو كاراميس، السيد جيوليو كونتي، الدكتور فابيو ماسي، المهندس ريكاردو بريشياني، المهندس جيوفاني الكونو، السيدة باربارا ساراري، السيدة فايريزيا ساميتو، السيد كاليب برنكات، السيد مانويل سابيانو، السيد مايكل شيميري، السيد أنطوني زامت، السيد ألدو فورموزا، المهندس جو بورتيلي، السيد أوليفر صالحيا، البروفيسور لطيفة بوسليمي، البروفيسور أحمد عربي، المهندسة خولة مصمودي، الدكتورة حلا حصيري، البروفيسور محمد بن يوسف، الدكتور صبحي سمحان، المهندس يوسف عوايص، السيد غالب بدر، الأنسة سهام بعيرات، السيد أمين دوابشة، السيد أيمن رابي، الدكتور عبد الرحمن التميمي، المهندس عبد اللطيف خالد، المهندس محمد مرعي، المهندس سمحان سمحان، السيد صايل وشاحي

(* باحث ومؤرخ فلسطيني