

## معاينة البكتيريا والجينات المقاومة للمضادات الحيوية الموجودة في مياه الصرف الصحي من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في البيرة في فلسطين: تحليل الميتاجينوم

إعداد: مصعب إدريس طه حروب

إشراف: د. سهير عريقات

### ملخص

تعتبر محطات معالجة المياه العادمة (WWTPs) نقطة فعالة لتكاثر ونشر بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية (ARB) وجينات مقاومة المضادات الحيوية (ARGs) في الضفة الغربية، توجد أربع محطات معالجة مياه الصرف الصحي العاملة في جنين وطولكرم ورام الله والبيرة. معظمهم لديهم علاج ثانوي يعتمد على عملية الحمأة المنشطة باستثناء معمل طولكرم الذي يحتوي على علاج أولي فقط. يتم إطلاق جميع النفايات السائلة من تلك النباتات في الوديان. لذلك، له تأثير سلبي على كل من البيئة والبشر. في هذه الدراسة، تم استخدام تحليل تسلسل Illumina عالي الإنتاجية لتحديد ملف تعريف ARGs و ARB في محطة البيرة لتكرير المياه. تم جمع عينة من مياه الصرف الصحي الخام (الداخلية) وعينة المياه المعالجة الثانوية (النفايات السائلة) على مدار فصلين، الصيف (أغسطس) والشتاء (فبراير) 2018. تم استخراج الحمض النووي من كل عينة، واستخدامها في إعداد مكتبة الحمض النووي. تم تجزئة الحمض النووي بشكل عشوائي إلى أجزاء صغيرة بواسطة إنزيم transposome يليه التخصيب حيث تم إضافة مؤشرين إلى كل عينة من أجل الباركود. تم تنظيف مكتبة الحمض النووي لتحديد حجم قطع الحمض النووي بين 300-500 وأرسلت للتسلسل العميق بواسطة آلة Nextseq500 باستخدام مجموعة 150 دورة منتصف الإخراج (قراءة نهاية واحدة). تم استلام البيانات التسلسلية كملفات FASTAQ وتحميلها على الموقع (<https://usegalaxy.org/>) لتحليل المعلومات البيولوجية. أظهرت النتائج وجود عدد أكبر من ARB (53 نوعاً) وتنوع كبير من ARGs (400 نوع فرعي) في عينات الشتاء مقارنة بعينات الصيف حيث تم اكتشاف 30 نوعاً من ARB و 253 نوعاً من ARGs. كان هناك اختلاف كبير ( $P < 0.01, r = 0.9$ )، في الوفرة النسبية للبكتيريا ARB و ARGs بين الموسمين. أكثر أنواع وفرة وجدت في كل من المواسم وعينات كان *Acinetobacter baumannii* تليها *E. coli* و *K. pneumoniae*. تعزل *Acinetobacter baumannii* عادة من وحدة العناية المركزة، وتسبب العديد من الأمراض وتشمل التهابات الجهاز التنفسي والبولي والدم والجلد. بالإضافة إلى ذلك، لديها القدرة على الهروب من المضادات الحيوية ومقاومتها وتم تصنيفها من قبل منظمة الصحة العالمية باعتبارها البكتيريا الانتهازية والضارة رقم واحد. في هذه الدراسة، تم الكشف عن 107 جيناً مقاوماً للمضادات الحيوية يمنح مقاومة لـ 12 صنف مضاد حيوي. كانت مجموعة المقاومة للمضادات الحيوية الأكثر وفرة هي الماكرولايد والتتراسيكلين. تراوحت كفاءة إزالة أفضل 10 ARGs و ARB بين 85-100%. ومع ذلك، هناك قلق من انتشار ARGs و ARB والترشيح المسبق لهما في محطة معالجة مياه الصرف الصحي والتي قد يتم التخلص منها على البيئة من خلال النفايات السائلة وقد تهدد الصحة العامة وتسبب ضرراً للبيئة والبشر. لذلك، نوصي بزيادة الوعي بين السكان المحليين حول تأثير المياه العادمة ومسببات الأمراض المصاحبة لها على صحة الإنسان والبيئة. علاوة على ذلك، ينبغي أن يكون تحسين أنظمة الصرف الصحي والمعالجة أولوية لصانعي السياسات للحد من عبء ARGs و ARB في مياه الصرف المعالجة في فلسطين.