أهمية دور الحمأةفيالتنوعالميكروبي

تعريف الحمأة:
هى المواد الصلبة المترسبة الناتجة من محطات معالجة الصرف الصحي وتحتوى على أعدادهائلة من الكائنات الدقيقة الممرضة وقد تحتوى على بعض العناصر الثقيلة لذا فهى تمثل خطراً على الصحة العامة ويلزم التخلص منا بطرق آمنة صحياً وبيئياً.

الحمأة المنشطة Activated Sludge:

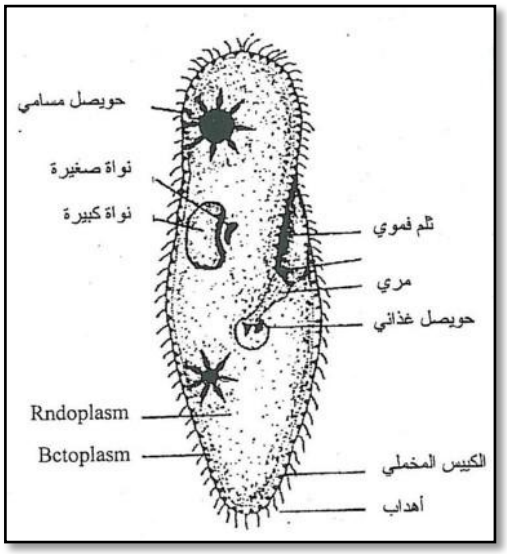
وتسمى بهذا الاسم لأنها تعتمد على إنتاج كمية كبيرة من الكائنات الدقيقة القادرة على تثبيت المحتوى العضوي للملوثات هوائياً، وتعتبر عملية الحماة المنشطة هذه عملية بيولوجية حيث يحصل التماس بين الفطريات والبكتريا والأوليات والمتعضيات المجهرية مثل النيماتودا
تعتبر البكتريا المجموعة الأهم لأنها المسؤولة عن عملية المعالجة بالحمأة المنشطة، ومن المهم أثناء العملية الحفاظ على التماس بين البكتريا والكائنات الدقيقة الأخرى مع المادة العضوية الموجودة في مياه المجاري ويتم ذلك عادة من خلال المزج السريع الذي يتم بواسطة خلاطات كبيرة وتزداد فاعلية الخلط بالتهوية المستمرة.
لذلك فيجب أن تنجز عمليتي التهوية والمزج جنباً إلى جنب وذلك لمزج الحمأة المعادة مع التيار الأولي الداخل إلى المعالجة، وبذلك نحافظ على الحمأة المنشطة بحالة معلقة ويتم تزويد عمليات التفاعلات الحيوية بالأوكسجين الضروري لإنجاز عملية تثبيت الملوثات في مياه المجاري.
تتميز عملية الحمأة المنشطة باستمرار تطور وحيدات الخلية (الأوليات) ويمكن الاستدلال على هذا التطور بوجود وحيد الخلية بشكل مسيطر، ففي بداية عملية المعالجة بالحمأة النشطة تسيطر الأميبا، ومع استمرار هذه العملية يبدأ عدد قليل من البكتريا بالنمو بصيغة لوغاريمتية.
وعندما يحدث ذلك فإن السوطيات تصبح مسيطرة وعندما يصبح عمر الحمأة ثلاثة أيام في عملية المعالجة بالحمأة المنشطة يبدأ تشكل جزيئات مبعثرة حقيقية منفصلة ويبدأ عدد البكتريا بالازدياد، وفي هذه المرحلة تسيطر الهدبيات السابحة. وتستمر هذه العمليات وتترافق مع استقرار في الندف المشكلة للحمأة وتأخذ أشكالاً غير منتظمة ويبدأ ظهور البكتريا الخيطية Filamentous وفي هذه المرحلة تسيطر الهدبيات الزاحفة، ومن ثم تتطور الندف وتتضخم وتصبح ناضجة ويزداد حجمها ويتواجد عدد كبير من الهدبيات ذات السويقات والهدبيات الزاحفة وعندها تصل سلسلة العمليات المتتالية إلى نهايتها.

التنافس على الطعام في نظام الحمأة المنشطة:

إن أي تغير نسبي في عدد البكتريا يكون له تأثير في تغير عدد الأحياء الدقيقة، فإن أي تناقص في عدد البكتريا يسبب زيادة التنافس في مجموعة الأوليات، ليتم تحديد أي من الأوليات سيكون هو المسيطر.
وتعتمد درجة حصول الأوليات على البكتريا على عدة عوامل فمثلاً الأوليات القادرة على الحركة تكون لديها فرصة للحصول على طعامها أكثر من فرصة الأوليات الغير القادرة على الحركة، وتعتبر آلية التغذية إحدى هذه العوامل.
في بداية عمليات الحمأة المنشطة فإن أول ما يظهر من الأوليات الأميبيا والسوطيات حيث أن كلاً منهما يستطيع العيش على كميات غذاء أقل من بقية أقرانها، ولكن بازدياد أعداد البكتريا لا تعود الأميبيات والسوطيات قادرة على المنافسة للحصول على غذائها، وعندها يظهر نوع جديد وهو السابحات الحرة.
هذا النوع الجديد-السابحات الحرة-لها القدرة على الاستفادة من أعداد البكتريا الكبيرة بشكل يفوق قدرة كل من الأميبيات والسوطيات ويعود ذلك إلى الآلية الخاصة بها لجمع الغذاء.
وتكمن أهمية السابحات الحرة في شهيتها وإقبالها على الغذاء (البكتريا) وفي قدرته على تشكيل الندف (Floc).
تقوم السابحات بإفراز مواد مثل السكريات المتعددة والميكروبروتين (مركب يحتوي على سكر متعدد يتواجد في أنسجة جسمها وسوائله) يتم امتصاص هذه المواد من قبل البكتريا مما يجعلها تتلاصق ببعضها وتتجمع وتصبح ذات طبيعة غروية قادرة على الالتصاق على كتلة الندف، وبذلك تصبح كتلة الندف قابلة للإزالة من المياه الخارجة بعد المعالجة (في أحواض الترسيب الثانوية غالباً) وعندها إما تعاد إلى حوض التهوية أو يتم التخلص منها.
وبسبب ازدياد كتلة الندف –التي تحد من حركة السابحات الحرة، فإن السابحات الحرة لا تعود قادرة على التواجد وبالتالي تأخذ الهدبيات الزاحفة والهدبيات ذات السويقة مكانها، فالظروف البيئية المرافقة لكتلة الندف التي نتجت

تكون ملائمة لوجودها. وتساهم الهدبيات الزاحفة وذات السويقة في إضافة وزن لكلتة الندف مما يساعد على ترسبها وإزالتها.
مما تقدم يظهر جلياً بأن الأوليات هي كائنات هامة جداً في كتلة الأحياء الدقيقة المشكلة للحمأة المنشطة في عمليات المعالجة البيولوجية لمياه المجاري فالأوليات لا تساعد فقط في إزالة البكتريا وإنما تساعد أيضاً في عمليات النترجة ويمكن اعتبار وجودها دليلاً على كفاءة عمل الحمأة المنشطة. وعلى جودة التدفق المائي الخارج بعد المعالجة، كما أنه من خلال اختبارات بسيطة والتعرف على الأوليات المتواجدة في كتلة الحمأة المنشطة يصبح من الممكن تحديد مقدار الحمولة العضوية بالملوثات من حيث أنها مقبولة أو غير مقبولة.
ويشير تواجد الأوليات إلى انجاز عمليات المعالجة بطريقة صحيحة أو خاطئة كما يشير تنوع الأوليات إلى التغير الحاصل في تركيب مياه المجاري.

مثال على الأوليات Protozoa



التجربة

1. يتم فحص شريحة رطبة من عينة الحماة النشطة
2. اعداد شريحتين رطبة وجافة وصبغة بصبغة جرام من فلاسكات معدة مسبقا تحتوي على الحمامة ومضاف اليها بعض المواد العضوية
3. يتم تسجيل النتائج