

## **ВИЗНАЧЕННЯ ДЕГІДРОГЕНАЗНОЇ АКТИВНОСТІ АКТИВНОГО МУЛУ**

**Берник Д.О.**

*Науковий керівник – Чуб І.М., канд. техн. наук, доцент*

Для розробки оптимальних режимів технології очистки стічних вод велике значення має дослідження фізіології і фізичного стану активного мулу. Фізіологічний стан мулу залежить від умов культивування. Воно зумовлює його біохімічну активність, тобто здатність до окиснення органічних забруднень стічної води.

Щодо біологічної активності мулу можна судити по активності ферментів, які беруть участь у процесі окиснення органічних речовин. Найбільш характерним і загальним показником біохімічної активності мулу є його окислювальна здатність / питома швидкість окислення/ і дегідрогеназна активність.

Окислювальна здатність – це навантаження на мул за знятим органічним забрудненням, тобто кількість окисних речовин/ забруднень/ по ХСК, що припадають на 1 г. активного мулу/ або кількість забруднень, окислених одним грамом мулу/, відносно до одиниці часу.

Здатність мікроорганізмів руйнувати органічні забруднення води визначається концентрацією і активністю їх ферментів. Відомо шість дуже важливих для очищення води класів ферментів: оксиредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази.

Основна роль належить оксиредуктазам, які здійснюють перші етапи руйнування складних з'єднань стічних вод (продуктів деструкції лігніну і вуглеводів) до більш простих речовин, які потім піддаються розкладанню за допомогою інших ферментів.

З оксиредуктаз найбільш поширені дегідрогенази. Наприклад, для фенольних речовин такими ферментами є лаккази. Під їх впливом відбувається окислення субстрату (забруднення), яке обов'язково супроводжується відновленням будь-якого з'єднання, тобто реакція відноситься до окисно-відновних.

Була розроблена методика визначення дегідрогеназної активності мулу, яка заснована на вимірюванні швидкості відновлення метиленового блакитного (МБ) при окислювально-відновній реакції, що каталізується ферментами.

Метиленовий блакитний, обраний в якості акцептора водню, має високу оптичну щільність при окисненні і практично безбарвний у відновленому стані, добре розчинний у воді, вільно проникає в клітини мікроорганізмів і видаляється з них, малотоксичний.

Крім того, якщо вимірювання проводили при довжині хвилі 660 нм (максимум поглинання МБ), то знижується вплив дифракції на оптичну щільність окремих мікроорганізмів і фрагментів домішок. Аналіз проводять в спеціально виготовленій комірці, пристрій якої дозволяє вимірювати температуру і оптичну щільність проби, здійснювати перемішування, уникаючи попадання кисню в комірку.

Найбільш важливими факторами, що впливають на розвиток і життєздатність активного мулу, а також якість біологічної очистки, є температура, наявність поживних речовин, вміст розчиненого кисню в муловій суміші, значення рН і присутність токсинів.

Залежність дегідрогеназної активності мулу від температури показує, що швидкість хімічної реакції закономірно зростає з ростом температури. У зв'язку з тим, що каталізатором є фермент, спостерігається деякий максимум активності близько 20 °С.

Залежність дегідрогеназної активності від наявності токсичних речовин ілюструють такі приклади. Фенол концентрацією 0,2% і формалін концентрацією 0,13% не впливають на активність дегідрогеназ. Під дією додецилсульфата натрію концентрацією 0,05% активність ферменту стає нульовою. Всі наведені речовини в використовуваних концентраціях летальні для мікроорганізмів.

Для визначення місця локалізації дегідрогеназ були відокремлені на центрифугу мікроорганізми мулу від надмулової рідини. Виявлено, що ферменти локалізовані всередині клітин мулу, так як в фугаті мулової суспензії збігаються.

Метод визначення активності дегідрогеназ є експресним і поряд з контролем інших показників якості очищення забруднених вод дозволяє швидко реагувати на порушення біохімічних процесів асоціатів мікроорганізмів і вживати заходів для нормалізації процесу.

За допомогою даного методу можна визначити ряд параметрів (температура, рН), при яких активність ферментів активного мулу найбільша, що робить очистку стічних вод ефективнішою. Також можна визначити вплив різних токсичних речовин на активність дегідрогеназ і в режимі експрес-аналізу виявити живі активно функціонуючі мікроорганізми в каламутних і сильно забруднених виробничих середовищах.