

Т. ТКАЧЕНКО,
аспірант
О. СЕМЕНОВА, Н. БУБЛІЄНКО,
кандидати технічних наук

Національний університет харчових технологій

Для розробки оптимальних режимів технології очищення стічних вод велике значення має фізіологічний стан активного мулу. Він залежить від умов культивування й зумовлює біохімічну активність, тобто здатність до окислення органічних забруднень стічних вод. Біохімічна активність мулу залежить від активності ферментів, що беруть участь у процесі окислення органічних речовин. Найбільш характерні й загальні показники біохімічної активності мулу — його окислювальна здатність (питома швидкість окислення) та дегідрогеназна активність.

Окислювальна здатність — це навантаження на мул за знятими органічними забрудненнями, тобто кількість окислених речовин (забруднення) за ХСК, які припадають на 1 г активного мулу за одиницю часу.

У раніше проведених дослідженнях були розраховані навантаження на активний мул у процесі періодичної ферментації стічних вод за різних початкових концентрацій мулу. У цьому випадку маємо на увазі співвідношення концентрації органічних речовин і

мулу в динаміці. Під час періодичного процесу навантаження на мул зменшується внаслідок зменшення концентрації забруднень. У кінці періоду ферментації воно зводиться до нуля або до мінімальної величини. У цьому випадку середнє навантаження на мул визначають як відношення введеного забруднення до кількості активного мулу та всього часу аерації (ферментації).

У безперервному процесі навантаження на мул визначають як відношення введених забруднень до кількості мулу й до часу аерації (або відношення забруднення до кількості мулу, помножене на швидкість потоку).

Окислювальна здатність мулу зумовлена передусім активністю ферментів дегідрогеназ. У зв'язку з цим для дослідження біохімічних властивостей активного мулу, нарівні з окислювальною здатністю (навантаженням на мул), має значення дегідрогеназна активність мулу.

Стічні води молокопереробних підприємств міс-

Таблиця 1.

Середня окислювальна здатність мулу за різних його концентрацій у культуральній рідині в періодичному та напівбезперервному процесі, мг з на добу

Показник	Періодичний процес			Напівбезперервний процес
Концентрація активного мулу, г/л	5,0	18,0	28,0	12,5
Окислювальна здатність, мг/г на добу	11,2	12,4	20,0	22,7

Зміна дегідрогеназної активності залежно від концентрації активного мулу

Серії дослідів	Концентрація активного мулу, г/л	Тривалість ферментації, діб					
		Початок	1	2	3	4	5
		Динаміка дегідрогеназної активності (кількість відновленого формазану, мг/л)					
I	5,0	27,0	41,0	38,0	35,0	33,0	30,0
II	8,0	27,3	36,5	37,8	34,4	32,5	32,5
III	12,0	27,0	39,0	37,0	34,0	36,0	34,0

Примітка. У I та III серіях ферментацію здійснювали періодичним способом, у II серії — напівбезперервним.

Динаміка ліполітичної активності ферментів активного мулу

Тривалість дослідів, діб	Ліполітична активність, мг 0,5 н NaOH/г АСР	
	I серія дослідів (знежирена стічна вода)	II серія дослідів (натуральна стічна вода)
0 (початкова)	0,42	0,42
1	0,42	0,97
2	0,57	1,4
3	0,57	1,6
4	0,53	1,4
5	0,47	1,1

тять певну кількість жирів, які потрапляють з виробничих цехів після миття обладнання та приміщень, де виготовляють вершки, сметану, вершкове масло. При наявності в стічній воді завислого жиру його легко відділити у жировловлювачі. Проте стічна вода містить деяку кількість жиру в емульгованому стані. Механічні й фізико-хімічні методи видалення жиру в емульгованому стані неефективні. Окислювати його необхідно безпосередньо в стічній воді, тобто за допомогою аеробної ферментації. Для цього використовують мікроорганізми з ліполітичною активністю. У зв'язку з цим при вивченні біохімічної активності мулу варто знати активність ферментів ліпаз.

Середню окислювальну здатність мулу за різних його концентрацій в культуральному середовищі визначали в періодичному та напівбезперервному процесі. Результати дослідів (табл. 1) свідчать, що окислювальна здатність — характерний показник активного мулу, який залежить від умов культивування. З підвищенням концентрації мулу зростає його окислювальна здатність.

Якщо спостерігати за окислювальною здатністю в динаміці, то зміна її залежить від початкової концентрації активного мулу. При невеликій кількості мулу (5,0 г/л) окислювальна здатність знижувалась повільніше, а на початку ферментації навіть спостерігалось деяке її зростання. При значній концентрації активного мулу (28,0 г/л) його окислювальна здатність різко знижується в першу добу ферментації. Це — наслідок зменшення концентрації речовин, що окислюються, через недостатню кількість поживних речовин. Отже, цей показник можна використовувати для характеристики активності мулу лише на початковій стадії періодичної ферментації.

Ми вивчали також дегідрогеназу й ліполітичну активності мулу. **Величина дегідрогеназної активності (табл. 2) мало залежить від концентрації активного мулу,** більшою мірою — від походження забруднень стічної води, тобто від структури джерел живлення (речовин, що окислюються). У цьому випадку стічні води мали порівняно постійний склад, тож підстав для багаторазового вимірювання дегідрогеназної активності не було. Щодо змін дегідрогеназної активності з часом при періодичній ферментації, то, як і у випадку з окислювальною здатністю, спостерігалось її зниження у міру виснаження поживних речовин середовища. Це цілком ймовірно, оскільки окислювальна здатність зумовлена передусім діяльністю ферментів дегідрогеназ.

Результати залежності дегідрогеназної активності від концентрації активного мулу наведені в табл. 2.

Щодо визначення активності ліпаз, то в першій серії дослідів для ферментації використовували стічну воду, в якій жиру майже не було — більшу його частину видалено в жировловлювачі (знежирена стічна вода). У другій серії — стічна вода молочного виробництва не проходила попередньої стадії вловлювання жиру механічним методом, жир у стічній воді перебував в емульгованому стані (натуральна стічна вода). Концентрація активного мулу в усіх випадках становила 8,0 г/л. Ферментація тривала 5 діб. Таким чином, ліполітична активність має динаміку, подану в табл. 3.

Одержані дані свідчать, що ліполітична активність мулу в стічній воді без жиру незначна, однак за наявності жиру вона зростає. Дослідження даних показників активного мулу дає змогу розробити оптимальні режими технології очищення стічних вод підприємств молокопереробної галузі.