

ВИКОРИСТАННЯ АНАЕРОБНОГО АКТИВНОГО МУЛУ ЯК СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

Бублієнко Н.О., Семенова О.І., Ткаченко Т.Л.

Національний університет харчових технологій

Харчові підприємства є джерелом утворення значної кількості стічних вод, які характеризуються високим рівнем забрудненості органічними речовинами. Для обробки таких стоків найбільш раціональною, екологічно та економічно виправданою, є комплексна анаеробно-аеробна технологія їх очищення. Така технологія включає попереднє механічне очищення стоків від завислих часточок (ґратки, пісковловлювачі), основну стадію анаеробної обробки у метантенках, доочищення в аеротенках.

Такий спосіб очищення дає змогу не лише практично повністю вилучити забруднюючі сполуки зі стоків та зробити можливим повернення їх у природні водойми або повторне використання у виробництві, але і значно підвищити економічну ефективність процесу за рахунок застосування біогазу та надлишкового анаеробного активного мулу, які накопичуються у процесі метанового збродження стоків.

Біогаз містить в основному метан (70 – 80 %) та вуглекислий газ і представляє, таким чином, альтернативне джерело енергії. Вміст метану у біогазі залежить від ступеню забрудненості стічних вод, виду забруднюючих речовин, умов проведення процесу тощо. Отриманий біогаз може бути використаний для забезпечення енергетичних потреб станції очищення стічних вод, а при значному виході біогазу (при обробці стоків спиртзаводів, цукрокомбінатів, м'ясокомбінатів, тваринницьких ферм) – і для основного технологічного процесу.

Анаеробний активний мул містить значну кількість біологічно активних речовин, включаючи вітаміни кобаламінової групи. Так, концентрація вітаміну В₁₂ складає 45 – 50 мкг/г сухих речовин. Мул містить важливі елементи (азот, фосфор, калій та ін.), є вільним від

насіння бур'янів, гельмінтів, які гинуть в умовах проведення термофільного (50 – 65 ° С) метанового бродіння. Це дає змогу використовувати мул як добриво, добавку до корму сільськогосподарських тварин та стимулятор росту рослин.

Традиційними прийомами передпосівної обробки насіння, які стимулюють прискорений ріст рослин та рекомендовані для практичного використання є такі:

- теплова обробка насіння. Послідовне прогрівання насіння зернових до 30 – 35 °С підвищує енергію проростання і прискорює початковий ріст;

- обробка насіння холодом: насіння замочують протягом 24 годин, потім розстеляють тонким шаром і витримують 10 – 15 діб при температурах близьких до 0° С. Таким чином підвищуються холодостійкість культур, прискорюється розвиток рослин;

- обробка насіння розчином мікроелементів. Насіння витримують у розчинах хлористого або сірчаноокислого марганцю, сірчаноокислої міді тощо з таким розрахунком, щоб розчин поглинався насінням без залишку за 8 – 12 год;

- обробка насіння біогенними стимуляторами. Для цього використовуються 0,002-0,005%-на янтарна кислота, 0,02%-на нікотинова кислота тощо;

- обробка насіння ростовими речовинами (фітогормонами) передбачає застосування 0,01%-ного розчину гетероауксину, 0,1 – 0,5%-ного розчину гібереліну;

- обробка насіння ультрафіолетовим промінням тощо. Підвищує проростання насіння, прискорює розвиток, підвищує врожайність;

- обробка насіння напругою високої частоти за 10 – 30 днів до посіву.

Такі способи стимуляції мають ряд недоліків, оскільки є досить витратними, передбачають вплив хімічних речовин або фізичних

факторів, які можуть негативно вплинути на показники якості і безпеки врожаю.

Тому нами були проведені пошукові дослідження можливості застосування анаеробного активного мулу як біостимулятора для проростання зерна. Такий надлишковий мул накопичувався у процесі метанової ферментації концентрованих стічних вод цукрокомбінату.

У результаті періодичного термофільного метанового бродіння стоків цукрокомбінату було досягнуто зниження хімічного споживання кисню (ХСК) з 7800 до 1200 мгО₂/л. Ефект очищення стоків складає 85 %.

Кількість синтезованого біогазу 5,8 л/л стічної рідини або 0,74 л/г ХСК_{збродж.}. Енергетична цінність біогазу, тобто кількість в ньому метану, досягає 73 – 75 %.

У процесі бродіння накопичувався активний мул, який застосовувався для стимуляції зерна. Була запропонована обробка зерна ячменю біологічно активним нетоксичним розчином, отриманим у результаті розведення анаеробного активного мулу.

Процес біостимуляції зерна ячменю здійснювався наступним чином.

Зерна ячменю замочують протягом 40 хвилин у розчині активного мулу. Паралельно проводять контрольний дослід з ячменем (зерно замочують у водопровідній воді кімнатної температури). Після чого зерна поміщують у попередньо прокип'ячені протягом 40 хвилин чашки Петрі, заповнені рівномірним шаром піску.

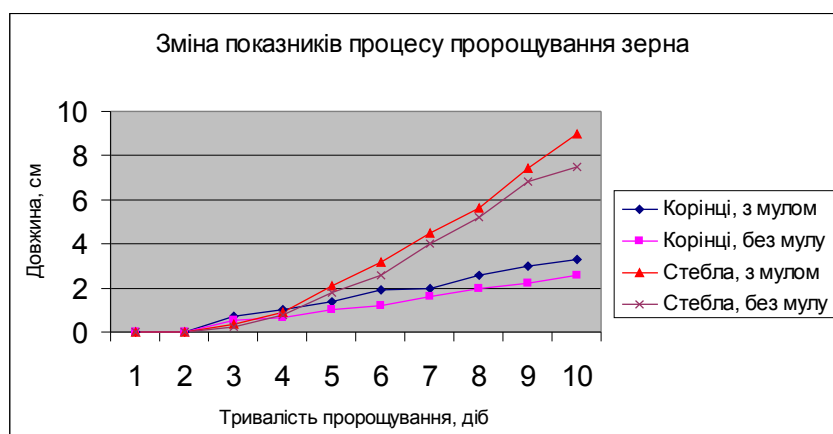
Пісок використовується після відповідної обробки: декілька разового промивання, підсушування у сушильній шафі та просіювання.

У кожную чашку розкладають по 25 зернин ячменю. Зерна пророщують при температурі 20 °С. Кожен день проводиться зволоження зерен.

Через 2 доби здійснюється підрахунок кількості зернин, які проросли, а також довжини стебел і корінців. Дані підрахунків і вимірювань наведено у табл.1.

Таблиця 1. Основні показники процесу пророщування зерна ячменю

Час пророщування, днів	Довжина корінця, см		Довжина стебла, см		Енергія пророщування, %	
	з мулом	без мулу	з мулом	без мулу	з мулом	без мулу
3	0,70	0,55	0,35	0,25	30	26
4	1,00	0,65	0,90	0,80	40	35
5	1,40	1,00	2,10	1,80	60	36
6	1,90	1,20	3,20	2,60	60	36
7	2,00	1,60	4,50	4,00	60	36
8	2,60	2,00	5,60	5,20	60	36
9	3,00	2,20	7,40	6,80	60	36
10	3,30	2,60	9,00	7,50	60	36



При обробці зерна ячменю розчином анаеробного активного мулу спостерігались прискорений ріст корінців (на 21 – 24 %), стебла (на 23 – 28 %), підвищення енергії пророщування на 25 % у порівнянні з контрольним дослідом при обробці зерна водопровідною водою.

Таким чином, проведені дослідження показали можливість використання надлишкового анаеробного активного мулу, який утворюється у процесі очищення концентрованих стоків цукрокомбінату

для стимуляції росту зерна. Активний мул як біостимулятор, завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, дає змогу значно підвищити швидкість проростання зерна та в майбутньому сприяти підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.