

ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА РОЗВИТОК КОРОЗІЙНО АКТИВНИХ БАКТЕРІЙ ФЕРОСФЕРИ ТА ФОРМУВАННЯ БІОПЛІВКИ НА ПОВЕРХНІ МАЛОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ

Бондар О.С., Курмакова І.М., Демченко Н.Р., Третяк О.П.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка,
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14013, Україна,
E-mail: kurmakova@mail.ru

Значна кількість пошкоджень металевих споруд і трубопроводів пов'язані з діяльністю мікроорганізмів. Незважаючи на вдосконалення методів захисту, довжина пошкоджених трубопроводів щорічно зростає на 3–4%, особливо в болотистих ґрунтах, що сприяють мікробній анаеробній корозії, та на ділянках, які контактують з сільськогосподарськими угіддями. Вплив пестицидів та продуктів їх природної деградації на процес корозії сталі залишається практично не вивченим, хоча сучасне агропромислове виробництво не можливо без використання біологічно активних речовин.

В даній роботі досліджено вплив поширених пестицидів (2,4-Д, Бетанал, Зенкор, Раундап, Фюзилад, Фундазол) та продуктів їх розкладу на процес біокорозії сталі у ґрунті та формування біоплівки у нейтральному водно-сольовому середовищі Постгейта «В».

Дослідження шести поширених пестицидів показали, що за впливом на швидкість мікробної корозії у ґрунті, їх можна поділити на 3 групи: пестициди, продукти розкладу яких стимулюють біокорозію (Бетанал, Фундазол, Фюзилад); пестициди, які незначно впливають на швидкість біокорозії сталі (2,4-Д); пестициди, внесення яких прискорює процес біокорозії, але продукти їх розкладу її уповільнюють (Раундап та Зенкор).

На прикладі Бетаналу показано, що у феросфері спостерігається інтенсивний ріст сульфатвідновлювальних бактерій. При експозиції 1 міс. їх чисельність більша за контроль на 6 порядків. Чисельність залізовідновлювальних та денітрифікувальних бактерій також зростає, але на один порядок, тобто, за присутності пестициду в феросфері формується корозійно агресивна сукупність мікроорганізмів. При збільшенні часу експозиції (6 – 9 міс.) кількість СВБ та ЗВБ в досліді з Бетаналом виявлено або на рівні контролю, або більше на 1 порядок, ДНБ при цьому не виявлено.

Діюча речовина Бетаналу – N-3-(N'-(3'-метилфеніл)карбамоїл) феніл метилкарбамат у ґрунті розкладається з утворенням м-амінофенолу. Нами встановлено, що саме м-амінофенол прискорює швидкість корозії сталі у ґрунті в 1,3 рази за рахунок стимулювання росту у феросфері сульфатвідновлювальних бактерій.

При дослідженні формування біоплівки за присутності пестициду з біоцидними властивостями – Бетаналу, та пестициду 2,4-Д, до дії якого бактерії корозійного мікробного угруповання є стійкими. За присутності Бетаналу біоплівка формується на поверхні маловуглецевої сталі без участі СВБ, що забезпечує захисну дію 71,8% при концентрації Бетаналу 1 г/л за умов мікробної корозії. При дослідженні формування біоплівки за присутності пестициду 2,4-Д встановлено, що СВБ виявляються у біоплівці вже на 9 год експозиції. Тобто, пестицид 2,4-Д, порівняно з контролем, сприяє розвитку сульфатвідновлювальних бактерій, максимальна кількість яких зафіксована на 168 год експерименту.

Отже, пестициди впливають на швидкість біокорозії сталі, викликаній сульфідогенним корозійним мікробним угрупованням. Бетанал, Зенкор та Раундап інгібують біокорозію сталі у рідкому нейтральному середовищі та виявляють захисний ефект 71,8-80,2% при концентрації 1 г/л. Внесення у ґрунт пестицидів Бетанал та Фундазол призводить до підвищення його агресивності за рахунок утворення продуктів деградації, які стимулюють розвиток корозійно-агресивних мікроорганізмів, що робить необхідним розробку матеріалів-біоцидів для захисту підземних комунікацій.