

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ПОБУТОВИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ГРУНТОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ

С.Г. Корсун, д.с.-г.н.
М.В. Нецик, к.географ. н.,
В.В. Гірник

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

Органічний спосіб життя людини передбачає використання екологічно-безпечних органічних побутових миючих засобів. Адже, згідно з органічними принципами господарювання побутові відходи повинні утилізуватись шляхом заробляння в ґрунт, як складові компостів. Разом з тим, побутові миючі засоби як органічного, так і синтетичного походження – це агресивні речовини, які, потрапляючи в ґрунт, підсилюють міграційні процеси, що може призводити до погіршення якості підґрунтових вод, негативних змін у трофічних ланцюгах екосистем та біологічному кругообігу.

Більшість проблем, пов'язаних з утилізацією побутових відходів обумовлена тим, що до їх складу входять складні хімічні композиції, основними інгредієнтами яких є поверхнево-активні речовини (ПАР), фосфати, хлор, карбонати, оксиди азоту, фенол, формальдегід, ацетон, аміак, ензими, вибілювачі, абразивні речовини, ароматизатори. Дані речовини погано деструктується в природному середовищі, а тому можуть тривалий час впливати на стан компонентів природного середовища.

Є багато публікацій стосовно знезараження та зменшення токсичності осадів стічних вод, проте безпосередній вплив побутових засобів на ґрунт, як компонент агроландшафтів є малодосліджений.

Нами було проведено дослідження з впливу органічних миючих засобів на ґрунт за умови їх систематичного надходження на поверхню ґрунту.

Для створення моделі впливу миючих засобів органічного походження на ґрунт та процесів міграції поживних елементів у лабораторних умовах було використано пластикові циліндричні посудини висотою 55 см та діаметром 10 см, які заповнювали ґрунтом. Ґрунт сірий-лісовий легкосуглинковий відбирали пошарово з глибини 0-30 та 30-50 см. Циліндри заповнювали ґрунтом відповідно до його залягання у природних умовах.

На поверхню ґрунту щодня вносили розчини миючих засобів, імітуючи навантаження 2 м³ рідини на ділянку площею 10 м² за один

місяць. Передбачено варіанти: 1 – контроль, вода з водогону, що подається зі свердловини глибиною 280 м, 2 – 0,5 % розчин миючого засобу «ОДА», 3 – 0,5 % розчин прального порошку «ОРЕОЛ».

Миючі засоби, використані у досліді, є продуктами органічного виробництва і сертифіковані як органічні. Згідно зазначених на етикетці даних до складу миючого засобу «ОДА» (ТУУ 24.5-23439081.003-2001) входить менше 5% Дакотрону № 1, Дакотрону № 2; харчової солі; 5-15 % неіоногенних ПАВ; більше 30 % води питної; без синтетичних консервантів, фосфатів, хлору, емульгаторів, барвників, аніон ПАВ та ароматизаторів. Пральний порошок «ОРЕОЛ» (ТУУ 23439081.001-99) містить менше 5 % карбоксиметилцелюлози натрію, води; 5-15 % неіоногенних ПАВ, кисневого відбілювача; 15-30 % комплексу дакотрону № 5 НН; більше 30 % сесвікарбонату натрію, менше 0,2 % оптичного відбілювача.

Дослід тривав 55 днів – до моменту одержання достатньої кількості фільтраційних вод для аналізу (близько 250 мл). Повторність у досліді чотириразова.

Після закінчення досліді аналізували проби ґрунту з глибини 0-15, 15-35, 35-50 см. У фільтраційних водах, водних витяжках та вихідних розчинах визначали вміст водорозчинних мінеральних та органічних сполук. Аналізи проводились за загальноприйнятими в агрохімії методами, що відповідають нормативній базі України.

Дослідження показали, що з розчинами побутових органічних миючих засобів «ОДА» та «ОРЕОЛ» на поверхню ґрунту може надходити значна кількість біогенних елементів, які є складовими цих засобів. За період проведення досліджень із розчином «ОДА» (варіант 2) ґрунт збагатився вуглецем водорозчинної органічної речовини на 8,7 г/м², N-NO₃ – 12,4; N-NH₄– 0,4; P₂O₅ – 0,5; K₂O – 4,6; Na₂O – 110,9, Ca – 10,2; Mg – 6,8; Cl – 100,0; SO₄ – 10,2; Mn – 0,04; Fe – 0,04 г/м². Отже в цьому варіанті основними чинниками зміни хімічного складу ґрунту були сполуки натрію, хлору, сульфатів. У варіанті з застосуванням засобу «ОРЕОЛ» (варіант 3) на поверхню ґрунту надійшло вуглецю водорозчинної органічної речовини – 8,8 г/м²; N-NO₃ – 0,4; N-NH₄ – 7,1; P₂O₅ – 0,04; K₂O – 4,0; Na₂O – 713,4; Ca – 22,3, Mg – 9,0; Cl – 27,9; SO₄ – 7,7 г/м². Тобто, найважливішу роль у зміні хімічного складу ґрунту серед катіонів відігравав натрій, а аніонів – хлор. Відмічено присутність мікроелементів і важких металів: Cu – 0,01; Zn – 0,01; Fe – 0,007 мг; Pb – 0,003; Ni – 0,01 г/м².

Дослідження показали, що при потраплянні в ґрунту карбоксиметилцелюлози та сесвікарбонату натрію з порошком «Ореол» (варіант 3), що діють як коагулянти та запобігають

повторному осадженню, вміст водорозчинного органічного карбону у 0-50 см шарі ґрунту зріс майже у 6 раз і відповідно до початкового рівня та досягав 80,2 мг/кг у 15-25 см шарі та 48,6 мг/кг у 25-50 см шарі. За відсутності карбоксиметилцелюлози та обмеження вмісту сесвікарбонату натрію до 5% у засобі «ОДА» (варіант 2) кількість водорозчинного органічного карбону у ґрунті підвищилась лише у 2 рази і відповідно за шарами складала 24,6 та 19,8 мг/кг.

Оскільки основна функція будь якого миючого засобу полягає у видаленні частинок бруду з поверхні, та переведенні їх у розчинний стан, то потрапляючи у ґрунт разом з стічними водами, вони спричиняють підвищення розчинності елементів і речовин у ґрунті, підвищуючи їхню міграційну здатність.

Дане твердження підтверджується результатами наших досліджень. Аналіз водної витяжки з ґрунту показав, що при потрапленні у верхній 0-50 см шар ґрунту 0,5 % розчину прального порошку «ОРЕОЛ» відбулося різке зростання у ґрунті водорозчинного амонію у 4,1 разів, натрію – 20, сульфатів – 10,6, хлоридів – 3 та гідрокарбонатів – 4,4 разів, порівняно до контролю, що зумовило зміну реакції ґрунту з 6,2 до рН 9,9. Зростання вмісту у ґрунті солей натрію та водорозчинних сульфатів може призводити до вторинного засолення ґрунтів.

Таблиця. 1

Хімічна характеристика розчинів миючих засобів та фільтраційних вод, що мігрували крізь 50-сантиметровий шар сірого лісового легкосуглинкового

Різновид розчину	Реакція середовища, рН	Азот нітратів, N-NO ₃	Кальцій, Са	Магній, Mg	Хлориди, Сl
Вода з водогону					
вихідний	7,82	1,6	32,3	18,3	18,5
фільтрат	8,08	314,3	477,4	86,9	99,4
0,5 % розчин «ОДА»					
вихідний	8,36	34,7	28,5	19,0	280,5
фільтрат	8,03	278,1	655,2	126,2	659,4
0,5 % розчин «ОРЕОЛ»					
вихідний	9,87	1,0	110,0	86,4	78,1
фільтрат	8,14	377,9	566,2	111,5	211,2

Крім того виявлено, що за систематичного надходження на поверхню ґрунту 0,5 % розчину миючого засобу «ОДА» з верхньої

частини ґрунтового профілю вимивається кальцій та магній, акумулюючись в нижній частині 50-сантиметрового шару ґрунту. При цьому спостерігали зростання вмісту у верхньому 0-15 сантиметровому шарі ґрунту водорозчинних фосфору (17-21 мг/кг) та натрію (170-197 мг/кг), а також хлоридів та сульфатів.

За наявності надлишкового фосфору в ґрунті та високої лужності ґрунтового розчину відбувається інтенсивне включення металів у міграційні процеси. Так, у обох варіантах з використанням миючих засобів спостерігали різке збільшення кальцію, магнію, азоту нітратів, сульфатів та хлоридів у фільтраційних водах.

Таким чином, проведені лабораторні дослідження продемонстрували, що утилізація рідких побутових відходів, які містять миючі засоби, шляхом прямого заробляння в ґрунт чи виробництва компостів, може супроводжуватись як збагаченням ґрунту водорозчинними мінеральними та органічними сполуками, так і різким підвищенням міграційної здатності катіонів та аніонів. Це може призводити до негативних змін у ланцюгах екосистем та біологічному кругообігу нутрієнтів і полнотантів, погіршення стану суміжних з ґрунтом середовищ, критичного стану довкілля, здоров'я людей, тощо. Тому утилізацію побутових відходів, отриманих в межах сільбищних територій, необхідно проводити з урахуванням розроблених рекомендацій та нормативних документів.