

УДК 911:503.6

В.К. Пузік, І.М. Бузіна

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва***ВПЛИВ ТЕХНОГЕНЕЗУ ТА СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА НА АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕРИТОРІЙ**

Проаналізовано стан ґрунтового і рослинного покриву під впливом сміттєзвалищ і переробних заводів. Визначено вплив важких металів, що потрапляють у ґрунт у радіусі забруднення даними підприємствами, на врожайність сільськогосподарських культур. Розглянуті прийоми і методи спрямовано на скорочення концентрації рухомих форм з'єднань важких металів у ґрунті.

Ключові слова: ґрунтовий і рослинний покрив, сміттєзвалища, переробні заводи, врожайність, сільськогосподарські культури.

Вступ. Нині гостро стоїть питання виявлення хімічно деградованих та забруднених ґрунтів шляхом обстеження земель з метою їх подальшої ремедіації. На сучасне сільськогосподарське виробництво діє комплекс негативних факторів: незбалансована структура сільськогосподарських угідь, виснаження родючості та деградація ґрунтів, збіднення біологічної різноманітності, надмірна кількість відходів, скупчена на сміттєзвалищах. Ґрунт є невідновлювальним ресурсом, і від його стану залежить не тільки продуктивність, економічна ефективність, конкурентоздатність і якість виробленої продукції, але й збереження таких біосферних функцій, як біорізноманітність, оптимальна структура ландшафтів, буферність агросфери щодо глобальних змін клімату і створення гармонійних умов життя населення [1].

На сучасному етапі надзвичайно загострюються екологічні аспекти землекористування в Україні. Більшість екологічних негараздів, пов'язаних із використанням земельних ресурсів, мають природно-техногенну основу, їх активізація зумовлена антропогенним впливом, точніше – наслідком нерозважливого господарювання, орієнтованого не на перспективу, а на сьогоденну віддачу. Серед основних несприятливих факторів, що позначаються на кількісному та якісному боці земельних ресурсів, є інтенсивне забруднення ґрунтів.

Об'єкти, методи та умови досліджень. Об'єктом досліджень обрано території, забруднені сміттєзвалищами. Метою наших досліджень було з'ясувати вплив важких металів поблизу сміттєзвалищ та сміттєпереробних заводів на стан, структуру та родючість ґрунтового покриву, рослинність і врожайність сільськогосподарських культур.

Виклад основного матеріалу. Забруднення ґрунтового покриву носить переважно локальний характер, і максимум його припадає на території, розміщені неподалік (15-20 км) від підприємств [2].

У зонах забруднення вміст важких металів може сягати кількох грамів на один кілограм ґрунту, що перевищує допустимі рівні у сотні й тисячі разів. Такі території не можна використовувати як сільськогосподарські угіддя без попереднього їх оздоровлення. Землі, розташовані вздовж шляхів, значною мірою забруднені свинцем, що міститься в антидетонаційних присадках до бензину, а з продуктами згоряння дизельного палива, мастильними матеріалами в довілля надходить кадмій і цинк.

Найбільш забруднені ґрунти на відстані 7-10 м від автошляху, а також навколо сміттєзвалищ та заводів з утилізації (переробних), а вже в зоні 30-80 м відмічається зниження врожайності і різке погіршення якості сільськогосподарської продукції [2].

Постійне надходження важких металів у ґрунт спричинює формування зон підвищеної екологічної токсичності. У межах цих зон змінюється характер міграції елементів і деякі геохімічні параметри ґрунту. Швидкість і напрямок процесів їх трансформації залежить від реакції середовища, гранулометричного складу ґрунту, вмісту в ньому гумусу тощо.

Токсичність важких металів для рослин пов'язана з їх рухливістю в ґрунтах. Ґрунт слугує потужним бар'єром для їх потоків.

Важкі метали забруднюють не лише ґрунти. До 30-40 % важких металів та їхніх похідних потрапляють із ґрунту в підґрунтові води. Унаслідок накопичення у верхніх горизонтах ґрунту надлишку важких металів збіднюється видовий склад рослин, знижуються темпи їх росту та розвитку, схожість насіння культурних і дикорослих видів. Під дією забруднення гинуть лісові насадження і трав'яний покрив, знижується врожайність сільськогосподарських культур, різко погіршується якість продукції [2].

Ландшафтно-екологічні дослідження територій, займаних звалищами, і сусідніх з ними ділянок довели, що інтенсивність міграції (переміщення у просторі) забруднювальних речовин надзвичайно велика. В основному токсини мігрують через воду та повітря. Проби ґрунтових і поверхневих вод і повітря показали наявність пилу, продуктів згоряння сміття і токсичних газів, що утворюються при розпаді відходів. Крім того, навіть при помірному вітрі дрібне сміття переноситься на відстані до 200 м.

Хімічний аналіз виявив, що в 1 тонні сміття міститься 200 кубів біогазу із вмістом метану до 60% і середнім періодом розкладання до 20 років. Крім того, до атмосфери потрапляють аміак, окис вуглецю та шкідливі вуглеводи.

Зразки води, узяті неподалік сміттєзвалищ, містять:

- пил, ґрунт, інертні матеріали – 3-15%;
- органічні речовини – 20-50%;
- папір, картон, відходи деревообробки – 20-50%;
- металеві відходи – 1-5%;
- полімерні матеріали – 1-10%;
- скло, кераміку – 3-10%.

Ґрунтові, а потім і поверхневі води ділянок, що примикають до сміттєзвалищ, забруднюються так званим фільтратом.

Фільтрат у товщі сміття утворюється шляхом вимивання розчинної частини відходів атмосферними опадами й вичавлюванням рідини з сміття під час його трамбування. Хімічний аналіз проб фільтрату показав, що ця високотоксична рідина містить сильно концентровані мінеральні й органічні речовини.

Порівняння результатів аналізів фільтратів зі сміттєзвалищ великих міст України (Горлівка, Харків, Запоріжжя) засвідчило, що вони досить подібні. Фільтрати змішуються з ґрунтовими водами і, потрапивши на поверхню, забруднюють річки та озера.

Як правило, ґрунтові води на ділянках місцевості, розташованих вище сміттєзвалищ, слабо забруднені. Нижче місця поховання відходів ґрунтові й поверхневі води забруднені набагато більше, в результаті чого помітно змінюється іонний склад ґрунту, різко збільшується вміст органічних речовин.

Для ґрунтових і поверхневих вод характерні підвищені концентрації азотовмісних речовин (амонійний азот, нітриту й нітрати), органічних речовин і заліза. У результаті впливу фільтрату на ґрунтові води можлива зміна їхнього типу з гідрокарбонатно-кальцієвого і гідрокарбонатно-калієво-магнієвого до хлоридного, хлоридно-сульфатного, хлоридно-кальцієво-натрієвого типів.

Нині екологи працюють над розробкою інтегральних показників оцінки забруднення довкілля промисловими і побутовими відходами, а також над запобіжними заходами щодо розповсюдження токсичних речовин на великі території [3].

У містах України кожного року накопичується понад 40 мільйонів кубічних метрів ТПВ (близько 10 млн т), які складуються на санкціонованих, але екологічно небезпечних сміттєзвалищах (полігонах). Крім того, у країні створюється велика кількість несанкціонованих “диких” сміттєзвалищ. Загалом полігони, звалища, сховища, шлаконакопичувачі займають 165 тис. га, або близько 4 % території України (Рис. 1).

Найбільші площі під звалища зайняті в таких областях України (га).

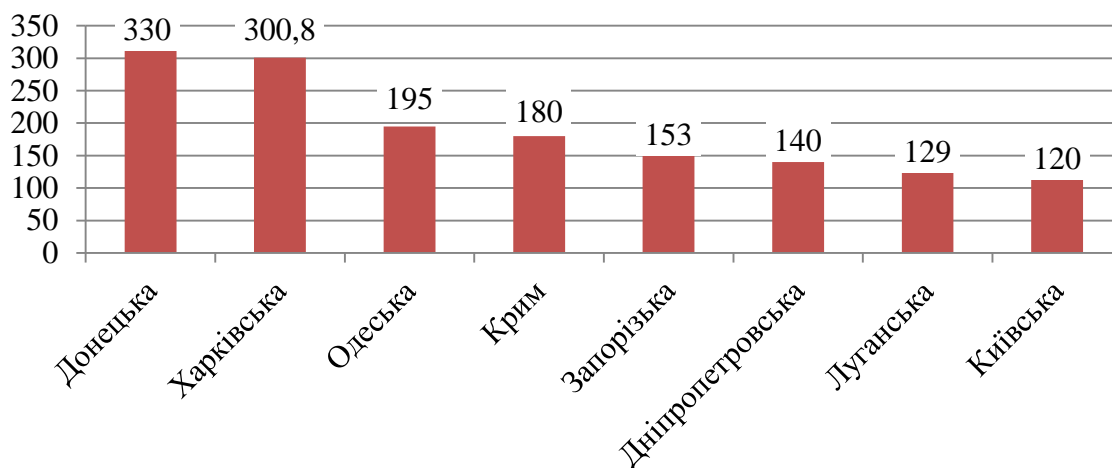


Рис. 1. Діаграма розподілу площ, зайнятих ТПВ

Практично всюди відсутні системи утилізації фільтрату, що збільшує техногенну небезпеку цих об'єктів. Неналежним чином проводиться рекультивация сміттєзвалищ, відповідними роботами охоплено лише 20 % із тих, що потребують рекультивациі.

Розширення виробничої та господарської діяльності людини в сучасних умовах розвитку суспільства призводить до значного збільшення обсягу промислових та побутових відходів. Тисячі гектарів землі відчужуються від сільського та лісового господарства внаслідок створення нових та розширення старих полігонів твердих побутових відходів, унаслідок чого змінюється природний ландшафт місцевості і рельєф земної поверхні, порушуються сформовані біогеоценологічні зв'язки, знищується рослинний та ґрунтовий покрив. Значні площі продуктивних земель зазнають негативного впливу несанкціонованих стихійних звалищ сміття, внаслідок чого забруднюється ґрунтовий покрив та порушується природна рівновага [4].

Унаслідок такого «прихованого збитку» врожайність сільськогосподарських культур може бути нижчою за звичайну більш як на 10%, що свідчить про забруднення ґрунту, тобто вміст хімічних елементів сягає токсичної концентрації. При цьому мікроелементи і важкі метали (або ультрамікроелементи) проявляють хоч і різну, але токсичну дію на рослини. Однак ототожнювати їх не можна, бо мікроелементи (цинк, мідь, кобальт та інші) в невеликих дозах потрібні рослинам, а потребу рослин у важких металах (свинець, кадмій та інші) остаточно не встановлена.

Згідно з класифікацією лікарів-гігієністів до найбільш небезпечних забруднювачів ґрунтів належать ртуть, миш'як, селен кадмій; до помірно небезпечних – кобальт, ванадій, марганець, бор, молібден, а також азотні й калійні добрива; до малонебезпечних – свинець, хром, цинк, мідь, нікель, а також

нафтопродукти та фосфорні добрива (Шицкова А.П.).

Забрудненими вважають ґрунти, у яких уміст елементів-забруднювачів перевищує їх уміст у фоновому ґрунті у 2-3 рази в малобуферних (піщані та супіщані дерново-підзолисті) і в 5-10 у високобуферних (чорноземи) (Садовнікова Л.К., Зирін Н.Г.).

Зі зростанням товщини шару відходів та їх ущільнення погіршується аерація відходів, що призводить до інтенсифікації анаеробних процесів, на полігонах утворюється метан та аміак, різко зменшується вміст кисню в навколишніх ґрунтах, що призводить до самозапалення відходів. Забруднення повітряних мас у районах полігону є ще одним фактором, який погіршує стан навколишнього середовища [5].

Важкі метали відносяться до пріоритетних забруднюваних речовин, спостереження за якими обов'язкове у всіх середовищах.

У роботах, присвячених проблемам забруднення навколишнього природного середовища та екологічного моніторингу, на сьогоднішній день до важких металів відносять більше 40 металів періодичної системи з атомною масою понад 50 атомних одиниць: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi та ін. При цьому важливу роль у категоріюванні важких металів відіграють такі умови: їх висока токсичність для живих організмів у відносно низьких концентраціях, а також здатність до біоаккумуляції і біомагніфікації. Практично всі метали, що потрапляють під це визначення (за винятком свинцю, ртуті, кадмію та вісмуту, біологічна роль яких на сьогодні невідома), активно беруть участь у біологічних процесах, входять до складу багатьох ферментів. За класифікацією Н. Реймерса, важкими слід вважати метали з густиною більше 8 г/см³. Таким чином, до важких металів відносяться Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg [6].

Потрапляючи на ґрунт, важкі метали розповсюджуються по горизонтах, акумулюючись, в основному, в гумусові (від 6 до 85%). У ґрунті вони можуть залучатися до різних хімічних реакцій, скажімо окисно-відновних, комплексоутворення та ін. Нагромаджуючись у ґрунті, важкі метали змінюють його фізико-хімічні властивості: різко зменшується агрегованість ґрунтової маси та її пористість, порушуються новоутворення карбонатів, гіпсу та гідроксидів заліза, змінюється якісний склад гумусу.

Важкі метали значною мірою можуть пригнічувати біохімічну активність ґрунтових мікроорганізмів, змінювати їх загальну чисельність. За сильного забруднення знижується видова різноманітність комплексу мікроорганізмів і збільшується абсолютне домінування невеликої кількості видів.

Згідно з думкою відомого американського еколога Ю. Одума, навіть якщо припустити, що зникли всі джерела забруднення, то в найближчі 100 років забруднення ґрунтів ртуттю зменшиться лише на 20 %, при цьому внаслідок забруднення ґрунтів продовжуватиметься забруднення вод.

Іони металів є неодмінними компонентами природних водойм. Залежно від умов середовища (рН, окисно-відновного потенціалу, наявності лігандів) вони існують у різних ступенях окислення, входять до складу різноманітних неорганічних і металоорганічних сполук, які можуть бути істинно розчиненими, колоїдно-дисперсними чи входити до складу мінеральних та органічних суспензій.

Багато металів утворюють досить міцні комплекси з органікою; ці комплекси є однією з найважливіших форм міграції елементів у природних водах. Більшість органічних комплексів утворюються за хелатними циклами і є стійкими. Комплекси, утворені ґрунтовими кислотами із солями заліза, алюмінію, титану, урану, ванадію, міді, молібдену та інших важких металів, відносно добре розчинні в умовах нейтрального, слабкокислого і слабколужного середовищ. Тому металорганічні

комплекси здатні мігрувати в природних водах на досить значні відстані. Особливо важливо це для маломінералізованих і в першу чергу поверхневих вод, у яких утворення інших комплексів неможливе.

На поглинання іонів важких металів впливає фізіологічний стан клітин та умови навколишнього середовища, передусім структура і тип ґрунту, вологість, вид і доза забруднення. Пом'якшення токсичної дії важких металів у ґрунті може відбуватися внаслідок взаємодії важких металів з продуктами метаболізму мікроорганізмів. Ці сполуки, з одного боку, захищають мікробні клітини від несприятливих умов існування, з іншого – зв'язують метали, видаляючи їх із середовища. Тому використання ґрунтових мікроорганізмів як агентів очищення ґрунтів і стоків промислових підприємств і забруднюваних об'єктів є перспективним і застосовується у світовій практиці [7].

Висновок. Проблема охорони ґрунтів від забруднення важкими металами ставить завдання їхньої рекультивациі. Останнім часом ведеться активний пошук прийомів та методів, спрямованих на скорочення концентрації рухомих форм сполук важких металів у ґрунті. Такими є внесення органічних речовин у ґрунти для закомплексування токсичних іонів або вапнування ґрунту для підвищення його рН, завдяки чому має підвищуватись розчинність сполук металів. Також є думка вносити у ґрунт інактивовану або живу біомасу мікроорганізмів.

Бібліографічний список: 1. Моклячук Л.І. Забруднення стійкими пестицидами ґрунтів та їх ремедіація. Проблема хімічної деградації ґрунтів у контексті сталого розвитку агроєкосистем / [Л.І. Моклячук, А.М. Ліщук, І.М. Городиська та ін.] // Посібник українського хлібороба. – К., 2011. – С. 105-111. 2. Смаглій О.Ф. Агроєкологія: навч. посібник. / [О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін.] – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с. 3. Смітник у цифрах і в таблиці Менделєєва або В чому ми наздоганяємо промислових гігантів / електронний ресурс – режим доступу: <http://versii.cv.ua/i/?p=6721>. 4. Генік Я.В. Еколого-біологічні основи відновлення ландшафтів, порушених звалищами та полігонами твердих побутових відходів / Я.В. Генік // Екологія довкілля. – Л., 2009. – №19. 2. 5. Замостян В. П. Національний природний парк «Голосив». Проблеми забруднення довкілля Пирогівським полігоном твердих побутових відходів / В.П. Замостян, С.Д. Ісаєв, Н.Є. Кундеревич, П.С. Михайленко // Біологія та екологія: наукові записки. – Т.19. – К., – 2000. 6. Важкі метали / електронний ресурс – режим доступу: <http://www.npblog.com.ua/index.php/ekologiya/vazhki-metali.html>. 7. Патица В.П. Екологія мікроорганізмів: посібник / [В.П. Патица, Т.Г. Омелянець, І.В. Гриник, В.Ф. Петриченко.] – К.: Основа, 2007. – 192с.

В.К. Пузик, И.Н. Бузина

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕНЕЗА И СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА АГРОЕКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

Проанализировано состояние почвенного и растительного покрова под влиянием мусорок и мусороперерабатывающих заводов. Определено влияние тяжелых металлов, попадающих в почву в радиусе загрязнения данными предприятиями, на урожайность сельскохозяйственных культур. Рассмотрены приемы и методы, направленные на сокращение концентрации подвижных форм соединений тяжелых металлов в почве.

Ключевые слова: почвенный и растительный покров, свалки мусора, перерабатывающие заводы, урожайность, сельскохозяйственные культуры.

V. Puzik, I. Buzina

INFLUENCE OF TECHNOGENESIS AND MODERN PRODUCTION ON THE AGROEKOLOGICHESKOE STATE OF TERRITORIES

The state of soil and vegetable cover is analysed under influence of musorok and musoropererabatyvayuschikh factories. Influence of heavy metals, gettings in soil in the radius of contamination these enterprises is certain, on the productivity of agricultural cultures. Receptions and methods, directed on reduction of concentration of mobile forms of connections of heavy metals in soil, are considered.

Keywords: the ground and vegetable cover, garbage is a dump, processing plants, productivity, agricultural cultures.