

УДК 631.6.02; 631.415.12

А. А. ЛІСНЯК, канд. с.-г. наук, доц.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, екологічний факультет, пл. Свободи, 6,
майдан Свободи, 6, 61022, Харків, Україна

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького
вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024

e-mail: laa.79@mail.ru

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ВИВЕДЕНИХ ІЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ОБРОБІТКУ МАЛОПРОДУКТИВНИХ ЗЕМЛЯХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ПРИЙНЯТИХ ДЛЯ ЗАЛІСЕННЯ

Проаналізовано вміст важких металів (кадмію, цинку і свинцю) у виведених із сільськогосподарського обробітку малопродуктивних землях Харківської області та надано рекомендації їх раціонального використання для заліснення. **Мета.** Аналіз стану прийнятих для заліснення виведених із сільськогосподарського обробітку малопродуктивних земель Харківської області, надання їм агроекологічну оцінку за вмістом обмінних форм важких металів (кадмію, цинку і свинцю). **Методи.** Польовий, лабораторно-аналітичний (атомно-абсорбційний) та математичний. **Результати.** Не зважаючи на різні типи ґрунтів та значну різноманітність категорій земель, що передаються під заліснення в Харківській області, по вмісту обмінних форм важких металів (кадмій, цинк, свинець) перевищень агроекологічних нормативів у досліджуваних ґрунтах не спостерігається. **Висновки.** Використанням лучних земель при лісомеліорації заплав є створення на них плантацій або лісових смуг з рідкісним розташуванням із швидкоростучих порід, перш за все тополі.

Ключові слова: заліснення земель, малопродуктивні землі, неугіддя, важкі метали, кадмій

Lisnyak A. A.

V. N. Karazin Kharkiv National University

Ukrainian Research Institute of Forestry and Agroforestry im. H. M. Vysotskoho

CONTENT OF HEAVY METALS IN THE UNPRODUCTIVE LANDS OF THE KHARKIV REGION REMOVED FROM AGRICULTURAL PROCESSING ACCEPTED FOR AFFORESTATION

In article are analysed the content of heavy metals (cadmium, zinc and lead) in the unproductive lands of the Kharkiv region brought out of agricultural cultivation and recommendations of their rational use for afforestation are made. **Purpose.** To analyse a state accepted for afforestation of the unproductive lands of the Kharkiv region brought out of agricultural cultivation and to give them an agroecological assessment on the maintenance of exchange forms of heavy metals (cadmium, zinc and lead). **Methods.** Field, laboratory and analytical (nuclear and absorbing) and mathematical. **Results.** Despite various types of soils and a considerable variety of categories of the lands transferred under afforestation in the Kharkiv region on the maintenance of exchange forms of heavy metals (cadmium, zinc, lead) of excess of agroecological standards in the studied soils it isn't observed. **Conclusions.** The use of meadow land with forest reclamation of flood plains is to provide them the plantation or forest fringes with a rare placement with fast-growing species, especially poplar.

Keywords: afforestation of lands, unproductive lands, not grounds, heavy metals, cadmium

Лісняк А. А. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВЫВЕДЕННЫХ С СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАЛОПРОДУКТИВНЫХ ЗЕМЛЯХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПРИНЯТЫХ ДЛЯ ОБЛЕСЕНИЯ

В статье проанализированы содержание тяжелых металлов (кадмия, цинка и свинца) в выведенных из сельскохозяйственного возделывания малопродуктивных землях Харьковской области и даны рекомендации их рационального использования для облесения. **Цель.** Проанализировать состояние принятых для облесения выведенных из сельскохозяйственного возделывания малопродуктивных земель Харьковской области и дать им агроэкологическую оценку по содержанию обменных форм тяжелых металлов (кадмия, цинка и свинца). **Методы.** Полевой, лабораторно-аналитический (атомно-абсорбционной) и математический. **Результаты.** Несмотря на различные типы почв и значительное разнообразие категорий земель, передаваемых под облесение в Харьковской области, по содержанию обменных форм тяжелых металлов (кадмий, цинк, свинец) превышений агроэкологических нормативов в исследуемых почвах не наблюдается. **Выводы.** Использование луговых земель при лесомелиорации пойм является создание на них плантаций или лесных полос с редким размещением с быстрорастущих пород, прежде всего тополя.

Ключевые слова: облесение земель, малопродуктивные земли, неугодья, тяжёлые металлы, кадмий

Вступ

На сьогодні, в Україні, і передусім у Харківській області, гостро стоїть проблема збільшення площі лісів за рахунок заліснення нових земель. Причому більшість робіт по створенню лісових насаджень у Харківській області передбачається провести за рахунок заліснення малопродуктивних, деградованих і забруднених земель, які виводяться з категорій сільськогосподарських і передаються до лісового фонду [1-2].

Застосування високих доз добрив, засобів захисту рослин, близьке розташування підприємств та автошляхів можуть бути причиною забруднення ґрунтів різними токсичними речовинами, в тому числі і важкими металами [3]. Заліснення малопродуктивних земель забруднених важкими металами потребує особливої уваги, передусім для управління родючістю ґрунту і збільшення якісної лісгосподарської продукції.

Важкі метали легко накопичуються в верхньому гумусовому горизонті, але повільно видаляються з ґрунту. Період їх напіввиведення (вилуговування, ерозія, господарський винос, дефляція) в залежності від типу ґрунту становить для:

- кадмію – 13 - 110 років;
- цинку – 70 - 510 років;
- міді – 310 - 1500 років;
- свинцю – 740 - 5900 років [4].

Методи та умови досліджень

Головна мета досліджень – проаналізувати стан прийнятих для заліснення виведених із сільськогосподарського обробітку малопродуктивних земель Харківської області та надати їм агроекологічну оцінку за вмістом обмінних форм важких металів (кадмію, цинку і свинцю). У проведенні досліджень використовувалися теоретичні, польові та лабораторно-аналітичні методи, а саме: збір даних, опис фактів, їх аналіз. Методичний підхід передбачав використання результатів польових досліджень лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА, статистичних даних Державного агентства лісових ресурсів України (Держлісагенства) і Харківського обласного управління лісового та мисливського господарств (ХОУЛМГ).

Результати досліджень

За даними ХОУЛМГ, лісництвом Харківської області на 2016 рік (на протязі 2011-2015 рр.) передано під заліснення 785,5 га ма-

лопродуктивних земель та неугідь. Серед категорій земель, які планується залісити, переважають пасовища, рілля малопродук-

важкі метали в залежності від типу ґрунту знаходяться в різних формах. Велика частина важких металів зосереджена в твердій фазі ґрунту, а менша в водорозчинній (рухомій) фракції, яка є доступною рослинам. Існують також обмінні форми, які знаходяться в ґрунтово-поглинаючому комплексі, що зумовлюють фізико-хімічний тип обміну, а також форми, які зосереджені в складі солей і зумовлюють хімічний тип обміну [4]. Сума всіх цих форм становить валовий вміст важких металів у ґрунті.

Однак, на сьогодні ще не достатньо проаналізовано стан прийнятих під заліснення малопродуктивних земель Харківської області забруднених важкими металами, не досліджено зв'язки між вмістом окремих важких металів у ґрунтах і лісових рослинах, не розроблено ефективних шляхів зниження вмісту важких металів при залісненні, не достатньо обґрунтовані механізми ведення ефективного лісового господарства на переданих до лісового фонду малопродуктивних забруднених ґрунтах. Тому, питання нормування забруднення ґрунтів є принципово важливими як для оцінки екологічної небезпеки, так і для встановлення допустимих меж антропогенного навантаження.

ґрунтового зразки відбиралися методом конверта на глибину 0-25 см відповідно діючими вимогами і рекомендаціям [5]. Вміст обмінних форм важких металів визначали в ацетатно-амонійній витяжці на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115У в лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА, яка атестована ДП "Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації" на проведення вимірювань в сфері згідно з галуззю атестації і має Свідоцтво про атестацію № 01-0031/2016.

Обробка результатів дослідження проводилася розрахунково-статистичним методом математичного аналізу експериментальних даних.

лопродуктивних земель та неугідь. Серед категорій земель, які планується залісити, переважають пасовища, рілля малопродук-

тивна, яри, піски, сіножаті, забруднені малопродуктивні неугіддя. Зважаючи на значну різноманітність категорій земель, що передаються під заліснення, їх тривалу сільськогосподарську експлуатацію, унаслідок якої природний рівень продуктивності ґрунтів значно знижується, ці землі потребують диференційованого оцінювання рівня лісорослинного потенціалу та загалом їх лісопридатності. Оцінювання лісорослинного потенціалу земель та їх заліснення необхідно проводити на основі комплексних поетапних ґрунтових досліджень, що включають у себе як детальне польове обстеження ґрунтового покриву, так і їх аналіз на вміст важких металів, засолення, хімічне та радіаційне забруднення тощо. Вірне науково обґрунтоване аналізування ґрунтового покриву для за-

ліснення зумовлює значну економію ресурсів, дає можливість вірно проводити заліснення відповідними лісовими культурами для максимального зниження ризику їх загибелі.

Нині на Україні розроблено ряд агро-екологічних нормативів, які слугують для нормування вмісту токсичних речовин у ґрунті, в тому числі і важких металів [6]. Оцінка агро-екологічного стану ґрунтів за вмістом важких металів проводиться порівнянням фактичного вмісту їх в ґрунті з такими показниками як гранично допустима концентрація (ГДК) для валових і обмінних форм металів, і геохімічним фоном для даного типу ґрунту певного району (кларк). В таблиці 1 наводяться ГДК для валових і обмінних форм важких металів, які прийняті на сьогодні для України.

Таблиця 1

Гранично допустимі концентрації важких металів у ґрунтах України [7]

Елемент	ГДК валового вмісту, мг/кг	ГДК обмінних форм, мг/кг	Кларк, мг/кг
Кадмій	1	0,7	0,5
Цинк	100	23	50
Свинець	20	6	10
Марганець	1500	50	850
Мідь	55	3	20
Нікель	85	4	40
Кобальт	50	5	8

Результати лабораторних досліджень проб ґрунтів малопродуктивних і деградованих земель Харківської області, які виводяться з категорій сільськогосподарських, на вміст важких металів показали (табл. 2), що вміст кадмію в досліджених ґрунтах варіює від 0,06 до 0,32 мг/кг. Найбільший вміст кадмію спостерігається в чорноземах типових малогуmusних та реградованих. Однак ці концентрації обмінних форм кадмію не перевищують встановлених на Україні агро-екологічних нормативів (ГДК).

Вміст цинку в досліджених ґрунтах варіює від 7,1 до 9,4 мг/кг. Найбільша концентрація обмінних форм цинку спостерігається в чорноземах реградованих, дернових слабо- та середньородованих ґрунтах, однак вони не перевищують гранично допустимі концентрації.

Аналіз результатів за вмістом обмінного свинцю свідчить, що чорноземи реградовані і темно-сірі опідзолені середньородовані ґрунти міцніше фіксують свинець, ніж інші типи ґрунтів. Вміст обмінного свинцю в досліджених ґрунтах варіює від 1,3 до 4,8 мг/кг. Разом з цим, перевищень агро-екологічних нормативів не спостерігається.

Також виявлено, що на крутих схилах у сірих опідзолених та чорноземних ґрунтах інтенсивність біологічної акумуляції металів менша, ніж за плакорних умов, що пов'язано із відповідними чинниками вологозабезпечення.

Аналіз даних досліджень в цілому вказує, що в малопродуктивних і деградованих ґрунтах Харківської області, які виводяться із категорій сільськогосподарських, не спостерігається накопичення важких металів понад ГДК. Такі землі можна

Таблиця 2

Вміст обмінних форм важких металів у малопродуктивних ґрунтах різних типів Харківської області, які передані для залісення

Тип ґрунту	Досліджувана площа, га	Вміст важких металів, мг/кг		
		Кадмій	Цинк	Свинець
Світло-сірі та сірі опідзолені слабко- та середньородовані	0,6	0,11±0,02	7,1±1,2	1,3±0,4
Темно-сірі опідзолені середньородовані	1,8	0,18±0,05	8,3±1,4	4,2±0,8
Дернові слабко- та середньородовані	1,2	0,12±0,08	9,0±1,7	3,3±0,5
Чорноземи опідзолені сильноородовані	2,3	0,16±0,07	8,5±1,9	2,7±0,5
Темно-сірі реградовані	1,1	0,17±0,08	7,3±1,1	1,6±0,3
Чорноземи реградовані	0,8	0,29±0,09	9,4±1,4	4,8±1,2
Чорноземи типові малогумусні	1,9	0,32±0,09	8,0±1,1	3,1±0,8
Лучні чорноземи засолені	0,2	0,06±0,04	7,7±1,0	3,4±0,9
Лучні засолені	0,4	0,08±0,05	7,6±1,0	2,7±0,5
Середні показники по області	-	0,17±0,06	8,1±1,4	3,6±0,6

успішно використати для вирощування лісових культур, й передусім це стосується культур, які б створювали протиерозійні умови на схилах, успішно б виконувати роль фітомеліоранта й збагачували ґрунти органічною речовиною у вигляді опаду листя. Найбільш перспективним використанням лучних земель при лісомеліорації заплавл буде створення на них плантацій або

лісових смуг з рідким розміщенням із швидкоростучих порід, перш за все тополь.

Однак, слід зазначити, що з метою недопущення забруднення ґрунтів і лісової продукції важкими металами необхідний постійний контроль стану хімічного складу досліджуваних ґрунтів, так як при лісогосподарському освоєнні цих територій можливо їх надходження при нераціональному застосуванні добрив, пестицидів тощо.

Висновки

Проведені дослідження з аналізу стану виведених малопродуктивних та непридатних для сільськогосподарського використання земель для залісення показали, що загалом до лісництв Харківської області в 2011-2015 рр. передано 785,5 га малопродуктивних земель та різних неугідь. Не зважаючи на різні типи ґрунтів та значну різноманітність категорій земель, що передаються під залісення, по вмісту обмінних форм важких металів (кадмій, цинк, свинець) перевищень агроекологічних нормативів не спостерігається в жодному з проаналізованих зразків ґрунту. На крутих схилах у сірих опідзолених та чорноземних ґрунтах інтенсивність біологічної акумуляції металів менша, ніж за плакорних умов, що пов'язано із відповідними чинниками вологозабезпечення. З ме-

тою недопущення забруднення ґрунтів і лісової продукції важкими металами необхідний постійний контроль стану хімічного складу досліджуваних ґрунтів

Виведені малопродуктивні та непридатні для сільськогосподарського використання землі можна успішно використати для вирощування лісових культур, й передусім це стосується культур, які б створювали протиерозійні умови на схилах, успішно б виконувати роль фітомеліоранта й збагачували ґрунти органічною речовиною у вигляді опаду листя. Найбільш перспективним використанням лучних земель при лісомеліорації заплавл буде створення на них плантацій або лісових смуг з рідким розміщенням із швидкоростучих порід, перш за все тополя.

Література

1. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010-2015 роки [Текст] // Постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 977.
2. Лісняк А. А. Оцінка малопродуктивних та непридатних для сільськогосподарського використання земель, прийнятих під заліснення на 2015 рік [Текст] / А. А. Лісняк // Вісник ХНУ ім. Каразіна. Серія Екологія – 2015.– Вип. 13, № 1148. – С. 74-80. – ISSN 1992-4259.
3. Головатый С. Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах [Текст] / С.Е. Головатый – Минск: 2002. – 777 с.
4. Александрова Э. А. Тяжелые металлы в почвах и растениях и их аналитический контроль [Текст] / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдурова, Н. А. Кошеленко, З. Н. Ткаченко. – Краснодар: КГАУ, 2001. – С. 6-11.
5. ДСТУ 4286:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб [Текст] – Київ, Держспоживстандарт України, 2005. – 5 с.
6. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. – Київ, Держспоживстандарт України, 2005. – 20 с.
7. Мірошниченко М. М. Ґрунтово-екологічне нормування забруднення ВМ [Текст] / М. М. Мірошниченко // Вісник аграрної науки. – 2002. - № 5. - С. 62-66.

Надійшла до редколегії 4.05.2016