

достатки лесокультурной деятельности – значительная доля чистых культур. Особое внимание уделено рекомендациям по повышению биоразнообразия и эстетической ценности лесных насаждений.

Лесные культуры, схема смешивания, чистые культуры, смешанные культуры, главная порода, лесорастительные условия.

The paper analyzes the application of mixing patterns and prevalence prevailing in silvicultural funds Muravyschenskoho Forestry of "Kivertsivske LH" and Kolkivskoho Forestry of "Kolkivske LH" types of site conditions for the 2001–2011 years. Noted deficiencies silvicultural activities – a significant proportion of pure cultures. Particular attention is paid to recommendations to improve biodiversity and aesthetic value of forest plantations.

Forest culture, scheme mixing, pure cultures, mixed cultures, the main rock, site conditions.

УДК 631.431+631.432.22

ВПЛИВ ТЕХНОЕДАФОТОПІВ СМІТТЄЗВАЛИЩ НА ПРИРОДНІ ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ПРОЦЕСИ

**В.В. Попович, кандидат сільськогосподарських наук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Досліджено вологість, температуру, зв'язність, кислотність техногенних едафотопів Львівського сміттєзвалища в с. Грибовичі Жовківського району Львівської області. Встановлено видовий склад рудеральної, деревно-чагарникової рослинності та трав, які розвиваються на його поверхні. Встановлено, що тільки на ділянках із нейтральною реакцією середовища активно розвиваються дерева та чагарники. Доведено вплив едафічних умов техногенних ландшафтів на природні фітомеліоративні процеси, які проходять фрагментально на самому сміттєзвалищі та у зоні його впливу.

Техногенний едафотоп, сміттєзвалище, фітомеліорація.

Одним із найнебезпечніших чинників згубного впливу на довкілля є поява та функціонування сміттєзвалищ. З кожним роком загальна маса сміття на сміттєзвалищах та полігонах твердих побутових відходів (ТПВ) зростає, перетворюючи природний ландшафт на техногенний [1]. Загальна кількість накопичених твердих побутових відходів в Україні становить $1,1 \cdot 10^9$ м³ ($2,85 \cdot 10^8$ тонни) (див. таблицю). Наднебезпечними складовими сміттєзвалищ визначено фільтрат, біогаз та продукти горіння сміття [2, 3]. Усі ці складові, окрім прямого негативного пресингу, несуть вторинну згубну дію внаслідок осідання небезпечних речовин у товщі едафотопів. За І.

Х. Узбеком (2004), в умовах техногенних ландшафтів едафотоп – це техногенно сформована, просторово обмежена біокосна система, яка знаходиться в постійному розвитку під впливом факторів ґрунтоутворення [4].

На сміттєзвалищах та полігонах твердих побутових відходів ґрунтоутворювальні та фітомеліоративні процеси відбуваються лише на тих ділянках, де невисока кислотність та засоленість середовища, відсутні процеси відсіпання та зсуви сміття, нанесений шар ґрунтосумішей [5, 6].

Дані про обсяги захоронених твердих побутових відходів на полігонах ТПВ та сміттєзвалищах України [7]

Тверді побутові відходи та їх компоненти, які захороняються на об'єктах поводження з ТПВ	Обсяги захоронення на полігоні (звалищі)		У тому числі:			
			від початку експлуатації полігону (звалища)		за 2011 рік	
	м ³	т	м ³	т	м ³	т
Змішані ТПВ	1111593588	276492650	1068593267	263839146	43000320	12653503
Великогабаритні ТПВ	4741352	1217551	3509293	949241	1232058	268310
Інші	1269772	448130	1061713	381174	208059	66956
Неперероблений залишок (несортований, некомпостований, піролізний, золошлаковий тощо)	1323408	431964	858818	239874	464589	192089
Відходи зеленого господарства	1419816	762435	1214499	668589	205317	93846
Вуличний змет	789465	581228	496574	268223	292891	313005
Будівельні відходи	2510266	1462081	2196117	1221438	314149	240643
Промислові відходи 3 класу небезпеки	777358	178507	769028	175539	8330	2968
Промислові відходи 4 класу небезпеки	6466124	3170639	5853226	2613325	612897	557313
Всього:	1130891152	284745189	1084552538	270356552	46338614	14388637

В Україні проводяться численні дослідження едафотопів техногенних ландшафтів. Значний вклад у розвиток вітчизняної науки щодо вивчення техногенних едафотопів зробив І. Х. Узбек. Науковець, спільно зі співавторами, дослідив особливості ґрунтоутворення в умовах техноземів степового Придніпров'я [4, 8].

Техногенні едафотопи териконів вугільних шахт та їх вплив на розвиток рослинності відображено у наукових працях [9, 10]. Встановлено, що перегорілі породи насичені N (легкогідролізованим) та Ca^{2+} , Mg^{2+} , K_2O , P_2O_5 ; гідролітична кислотність перегорілих порід значно перевищує показники рекультивованих ґрунтів і становить 10,15–16,80 мг екв/100 г ґрунту; ґрунти місць горіння терикону є кислими і для них визначено рН водної витяжки у межах 4,55–5,24. У роботі [11] визначено участь мохового покриву *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. у відновленні техногенних субстратів шахтних відвалів унаслідок покращення їхніх едафотопних властивостей.

Вивчення ферментативної активності ґрунтів техногенних територій Немирівського родовища сірки відображено у роботі [12]. Встановлено, що низька активність оксидоредуктаз та уреази в ґрунтах колишніх розробок сірчаних родовищ є наслідком значного пригнічення діяльності ґрунтової мікрофлори (яка є основним продуцентом ферментів) техногенними факторами.

Таким чином, дослідження едафотопів техногенних ландшафтів, у тому числі, сміттєзвалищ, є актуальними з точки зору зменшення їх згубного впливу та повернення у народногосподарське використання.

Мета дослідження – встановити фізико-хімічні властивості техногенних едафотопів (техноедафотопів) на прикладі Львівського сміттєзвалища та визначити видовий склад рудеральної, чагарникової рослинності та дерев, які беруть участь у процесах сингенезу залежно від едафічних умов.

Матеріали та методика дослідження. Об'єктом нашого дослідження був Львівський міський полігон твердих побутових відходів. Предмет дослідження – едафотопи, створені унаслідок природних ґрунтоутворювальних процесів та ґрунтосуміші на поверхні сміттєзвалища.

Розташування досліджуваних пробних ділянок – поверхня, схили, певна віддаль від сміттєзвалища. За контрольний варіант нами прийнято природні едафотопи, розташовані на відстані 500 м від сміттєзвалища.

Використано методи досліджень, які враховують неоднорідність ґрунтового покриву [13]. Для аналізу зразків ґрунтів використовувалися апробовані, загальноприйняті фізико-хімічні методи аналізу [13, 14]. Для підвищення об'єктивності результатів, виміри проводили із трикратною повторюваністю. Отримані дані досліджень піддавали математичному опрацюванню, результати якого дають змогу вважати їх вірогідними [15].

Температура довкілля, швидкість вітру, вологість повітря, атмосферний тиск виміряні за допомогою портативної метеостанції «Kestrel-4000». Вологість техногенного едафотопу визначали за допомогою вологоміра «МГ-44», кислотність і температуру – приладом «КС-300В». Зв'язність визначали за допомогою «Приладу для визначення щільності ґрунту».

Результати дослідження. Едафічні дослідження проводилися у вересні 2012 року за таких погодних умов: температура довкілля – +16° С, вологість повітря – 36 %, швидкість вітру – 1,2 м/с, атмосферний тиск – 767 мм. рт. ст., без опадів. Дослідженням підлягали техногенні едафотопи у місцях розвитку рослинності.

Вимірювання кислотності на досліджуваних пробних ділянках, які проводилися на глибині 5, 10, 20 см, показали, що на Львівському сміттєзвалищі та у зоні його впливу переважають кислі ґрунти. Найбільш кислими є ґрунти з північного боку середньої експозиції схилу (на глибині 5 см – рН = 4,5; на глибині 10 см – рН = 3,5; на глибині 20 см – рН = 3) та східного – середня експозиція схилу (на глибині 5 см – рН = 3,5). Нейтральна реакція ґрунтів (рН = 7) притаманна ділянкам, які дещо віддалені від сміттєзвалища (рис. 1).

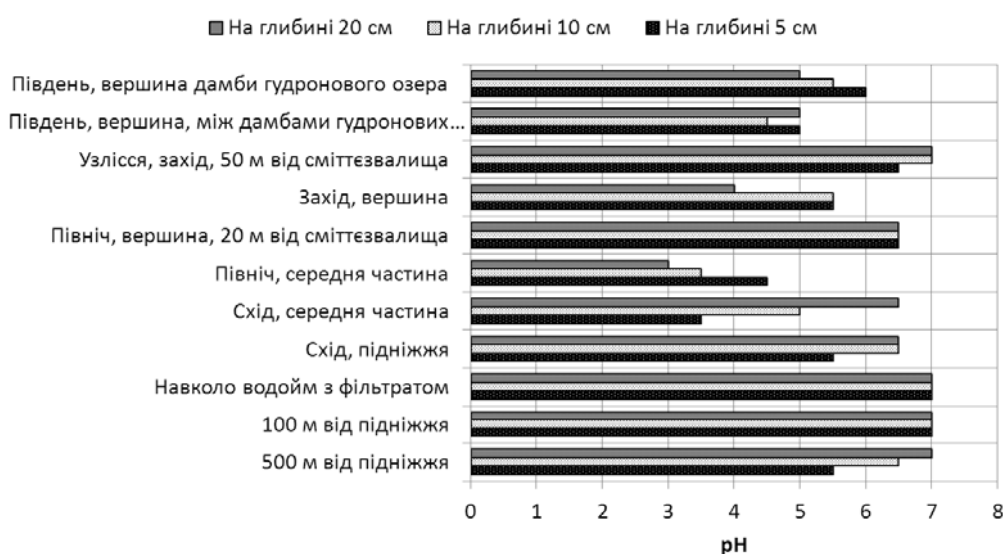


Рис. 1. Кислотність техноедифотопів сміттєзвалища

Високі значення рН едафотопів сміттєзвалищ пов'язані з викидами біогазу та продуктів горіння сміття, а також із потраплянням у ґрунт, разом із атмосферними опадами, карбонатної кислоти. Встановлено, що найбільшого розвитку на кислих ґрунтах набули такі види трав'яної та деревно-чагарникової рослинності: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Taraxacum officinale* Wigg., *Arctium lappa* L., *Equisetum arvense* L., *Humulus lupulus* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Betula pendula* Roth. (поодинокі).

На відміну від едафотопів із кислою реакцією середовища, на ділянках із нейтральною реакцією розвиваються дерева та чагарники: узлісся за 50 м із заходу сміттєзвалища – *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L. (поодинокі); вершина за 20 м із півночі сміттєзвалища – *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L. (поодинокі), *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Ligustrum vulgare* L., *Hippophae rhamnoides* L.; за 100 м від підніжжя зі сходу сміттєзвалища – *Populus alba* L., *Betula pendula* Roth., *Salix caprea* L., *Pyrus communis* L., *Malus silvestris* Mill.; за 500 м від підніжжя із сходу сміттєзва-

лища – *Populus alba* L., *Crataegus ucrainica* Pojark., *Thelycrania alba* (L.) Pojark., *Ligustrum vulgare* L.

Таким чином, кислі техноедафотопи (рН=3+4,5) пригнічують розвиток деревно-чагарникової рослинності на поверхні сміттєзвалища.

У техноедафотопих сміттєзвалищ, які формуються в тих самих ландшафтних умовах, що й природні, відбувається зміна побудови їх морфологічного профілю і властивостей, відзначається трансформація та перебудова низки геохімічних процесів. Морфологічний профіль едафотопів сміттєзвалищ відрізняється від фонових, які розвинені у аналогічних літолого-геоморфологічних умовах. У верхніх частинах їх профілю спостерігається розвиток техногенних наносів завтовшки 5–30 см, які характеризуються насипним чи аерально утвореним матеріалом чорно-бурого кольору, зазвичай, із включеннями органічного будівельного сміття. Нижня частина цього профілю дотикається, безпосередньо, до шару запресованого сміття. Незалежно від складу ґрунтоутворювальних порід (піску чи суглинків), на сміттєзвалищах відбувається ущільнення профілю ґрунтів, особливо верхніх горизонтів (притаманне рекультивованим ділянкам), яке призводить до зміни їх структури: укрупнені агрегати стискаються і це призводить до збільшення зв'язності ґрунтів.

Дослідження зв'язності техноедафотопів сміттєзвалища проводилися на аналогічних ділянках. Значення зв'язності едафотопів (або опору зм'яттю за Качинським) знаходяться у межах 1–7 кг/см³. У випадках найнижчих показників зв'язності вологість едафотопу на глибинах 5, 10, 20 см збільшується (рис. 2). Найбільші значення опору зм'яттю техноедафотопів (6–7 кг/см³) притаманні тим ділянкам сміттєзвалища, де немає обмеженого доступу для людей і транспортних засобів, тобто, відбувається штучне ущільнення: зі сходу біля підніжжя, навколо фільтраційних водойм, на узліссі за 50 м від звалища, на вершині із заходу (випасання худоби відбувається), з півночі на середній експозиції схилу. Найменші показники зв'язності зафіксовано (1,0–1,5 кг/см³) зі сходу на середній експозиції схилу та за 20 м північніше від сміттєзвалища. Ці значення зв'язності техноедафотопу є найбільш сприятливими для сингенетичної стадії сукцесії у зв'язку з наявністю природного ущільнення. Решта значень (4,0–5,5 кг/см³) також сприяють розвитку рослинності на поверхні сміттєзвалища.

Важливе значення для розвитку рудеральної рослинності сміттєзвалищ має вологість едафотопу. У наших попередніх працях вже було відображено судження Х. Пойкера, що сміттєзвалище і без штучної фіто-меліорації доволі швидко заростає авангардними видами. Вимірювання вологості на досліджуваних ділянках проводилися на глибині 5, 10, 20 см. Результати вимірювань наведено на рис. 2. Максимальні значення вологості техноедафотопу на глибині 5 см зафіксовано зі сходу на середній експозиції схилу (82,5 %) та на дамбі гудронових озер (82,2 %), що відповідає фоновому значенню за 500 м від сміттєзвалища (82,0 %). Мінімальні значення вологості на глибині 5 см виявлено біля узлісся на захід 50 м від сміттєзвалища (27,5 %) та за 20 м від вершини сміттєзвалища північніше (30,4 %). Тобто, вологість техноедафотопів на глибині 5 см на сміттєзвалищі не є мінімальною та більша, ніж 30 %.

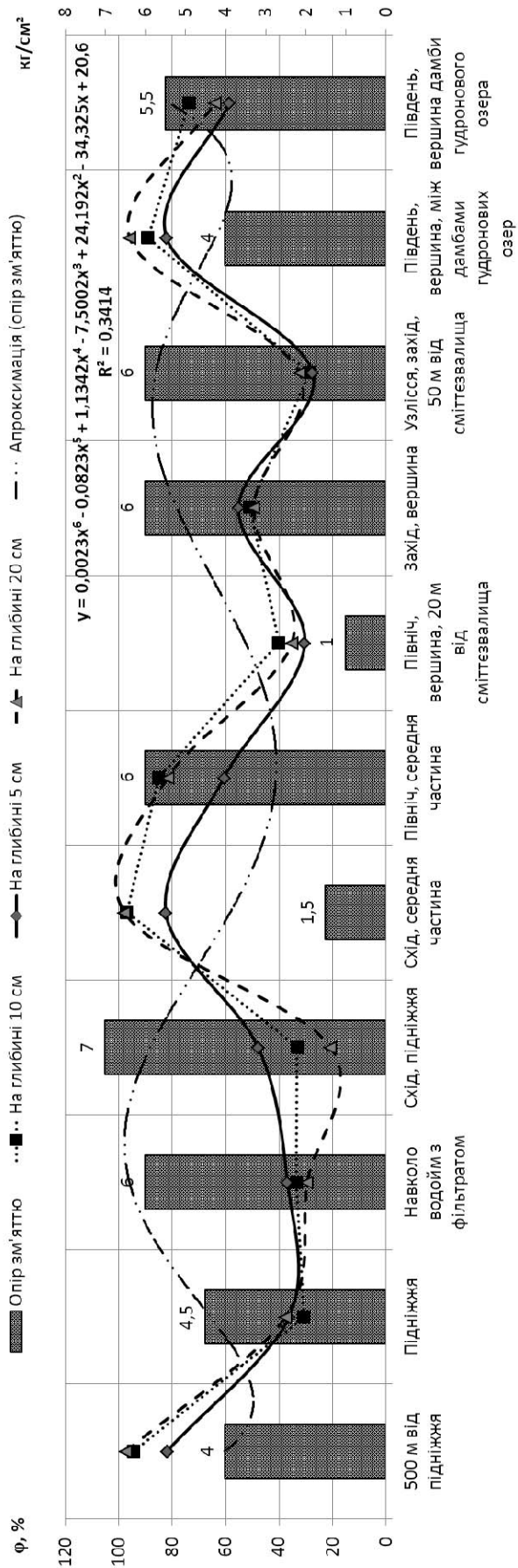


Рис. 2. Вологість та зв'язність технодафотопів сміттєзвалища

При вимірюванні вологості на глибині 10 см максимальні значення зафіксовані зі сходу на середній експозиції схилу сміттєзвалища (97 %) та на дамбі гудронових озер (89,2 %). Найменші показники вологості на глибині 10 см виявлено біля узлісся на захід 50 м від сміттєзвалища (28,7 %) та зі сходу біля підніжжя сміттєзвалища (30,7 %). Фонове значення за 500 м від сміттєзвалища, на глибині 10 см, становить 94,5 %. Загалом едафічні умови на глибині 1–10 см на досліджуваних ділянках сміттєзвалища є позитивними для розвитку рудеральної рослинності (*Chenopodium urbicum* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Cirsium vulgare* (Savi.), *Equisetum arvense* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L.) з точки зору зволоження.

На глибині 20 см максимальна вологість техногенних едафотопів виявлена зі сходу на середній експозиції схилу (98 %) та на дамбі гудронових озер (96 %). Мінімальні показники вологості на глибині 20 см при таманні підніжжю зі східного боку (20,8 %) та узлісся на захід 50 м від сміттєзвалища (32,4 %). Фонове значення за 500 м від сміттєзвалища, на глибині 20 см, становить 97,3 %. Загалом, вологість едафотопів на глибині 20 см і більше має позитивний вплив на розвиток деревно-чагарникової рослинності, що є особливо актуальним для сміттєзвалищ. Тому, навколо гудронових озер (на дамбах) та за 500 м від підніжжя сміттєзвалища з'являються такі дерева та чагарники як *Betula pendula* Roth., *Pinus sylvestris* L., *Acer negundo* L., *Populus tremula* L., *Fraxinus excelsior* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Salix caprea* L., *Rubus caesius* L., що свідчить про добрий вологісний режим на цих ділянках.

Висновки

У результаті досліджень техноедафотопів Львівського сміттєзвалища встановлено:

- неоднорідність самозаростання рудеральною та деревно-чагарниковою рослинністю поверхні сміттєзвалища та довколишніх територій;
- найбільшого розвитку на кислих ґрунтах набули такі види трав'яної та деревно-чагарникової рослинності: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Taraxacum officinale* Wigg., *Arctium lappa* L., *Equisetum arvense* L., *Humulus lupulus* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Betula pendula* Roth.;
- на ділянках із нейтральною реакцією активно розвиваються дерева та чагарники;
- значення зв'язності едафотопів (опору зм'яттю за Качинським) знаходяться у межах 1–7 кг/см³, що відповідає природним значенням лісу або луки;
- з точки зору зволоження едафічні умови на глибині 1–10 см на досліджуваних ділянках сміттєзвалища є позитивними для розвитку рудеральної рослинності (*Chenopodium urbicum* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Cirsium vulgare* (Savi.), *Equisetum arvense* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L.);

• вологість едафотопів, на глибині 20 см і більше, має позитивний вплив на розвиток деревно-чагарникової рослинності, що є особливо актуальним для сміттєзвалищ.

Отже, дослідження впливу техноедафотопів сміттєзвалищ на природну фітомеліорацію дають змогу оцінити еколого-геохімічний стан деградаційного ландшафту та обґрунтувати необхідність контролю за кислотністю, зв'язністю, вологістю, температурою едафотопів задля поліпшення природного потенціалу урбанізованих екосистем і прогнозу їх розвитку з урахуванням техногенних навантажень.

Список літератури

1. Кучерявий В. П. Урбоекологія / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2001. – 440 с.
2. Пурим В. Р. Бытовые отходы. Теория горения. Обезвреживание. Топливо для энергетики / В. Р. Пурим. – М. : Энергоатомиздат, 2002. – 112 с.
3. Mitsche H. Energiegewinnung aus Abfall in Heilbearbeitungsbetrieben / H. Mitsche. Maschinenmarkt. – 1980. – № 32. – S. 635–636.
4. Узбек І. Х. Фізико-хімічні властивості едафотопів техногенних ландшафтів і їх еколого-економічне значення / І. Х. Узбек, Т. І. Галаган // Ґрунтознавство. – 2004. – Т. 5. – № 1–2. – С. 102–106.
5. Маджугина Ю. Г. Растения полигонов захоронения бытовых отходов мегаполисов как перспективные виды для фиторемедиации / Ю. Г. Маджугина, Вл. В. Кузнецов, Н. И. Шевякова // Физиология растений. – 2008. – Т. 55. – С. 453–463.
6. Jekel M. R. The stabilization of dispersed mineral particles by adsorption of humic substances / M. R. Jekel // Water Research. – 1986. – Vol. 20. – № 12. – P. 1543–1554.
7. Офіційний сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій. – Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html>
8. Узбек І. Х. Особливості ґрунтоутворення в умовах техноземів степового Придніпров'я / І. Х. Узбек, Т. І. Галаган // Ґрунтознавство. – 2012. – Т. 13. – № 1–2. – С. 108–113.
9. Попович В. В. Дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів та перегорілих порід на териконах Нововолинського гірничопромислового регіону / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : Ландшафтна архітектура в контексті сталого розвитку. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 258–264.
10. Попович В. В. Дослідження едафотопів териконів у місцях горіння / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.4. – С. 63–69.
11. Соханьчак Р. Р. Вплив моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на відновлення техногенних субстратів шахтних відвалів / Р. Р. Соханьчак, О. В. Лобачевська // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. – 2012. – Т. 6. – № 1. – С. 101–108.
12. Левик В. І. Ферментативна активність ґрунтів техногенних територій Немирівського родовища сірки / В. І. Левик // Зб. наук. праць Харківського нац. пед. ун-ту ім. Г. С. Сковороди «Біологія та валеологія». – 2009. – Вип. 11. – С. 131–136.
13. Агрохимические методы исследования почв. – М. : Наука, 1965. – 436 с.
14. Бабьева И. П. Практическое руководство по биологии почв / И. П. Бабьева, Н. С. Агре. – М. : МГУ, 1971. – 140 с.

15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1973. – 329 с.

Исследованы влажность, температура, связность, кислотность техногенных эдафотопов Львовской свалки, находящейся в с. Грибовичи Жовковского района Львовской области. Установлен видовой состав рудеральной, древесно-кустарниковой растительности и трав, которые развиваются на ее поверхности. Установлено, что только на участках с нейтральной реакцией среды активно развиваются деревья и кустарники. Доказано влияние эдафических условий техногенных ландшафтов на природные фитомелиоративные процессы, которые проходят фрагментарно на самой свалке и в зоне ее влияния.

Техногенный эдафотоп, свалка, фитомелиорация.

Investigated humidity, temperature, connectivity, acidity technological edaphotop Lviv landfill, which is located in the village Hrybovychi, Zhovkva district, Lviv region. Determined the species composition of vegetation and grasses that develop on the surface of the landfill. Found that only areas with neutral pH rapidly developing trees and shrubs. The influence of edaphic conditions of technogenic landscapes of natural phytoreclamation processes that are inhomogeneously at the landfill and in the zone of influence.

Man-made edaphotop, landfill, phytoreclamation.

УДК 630*165.3:630*232

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ 32-РІЧНИХ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ПІВДЕННІЙ ЧАСТИНІ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

**М.В. Сбитна, кандидат сільськогосподарських наук
Я.Д. Фучило, доктор сільськогосподарських наук
В.Ю. Кайдик, магістр**

Наведено результати досліджень особливостей росту різних кліматипів сосни звичайної у 32-річних географічних культурах південної частини Київського Полісся. Встановлено, що за показниками успішності росту деревостани з насіння місцевого та новгород-сіверського походжень на час досліджень випереджають інші представлені кліматипи, а їх насіння є найбільш перспективним для створення лісових культур у регіоні досліджень.

Сосна звичайна, географічні культури, кліматип, інтенсивність росту, показник успішності росту.