

## Ризогенез експлантів *Cercis siliquastrum* L. 'Albida' *in vitro*

Лариса А. Колдар

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Черкаської обл., Україна, e-mail: koldar55@ukr.net  
ORCID ID0000-0002-6756-4172

Досліджували ризогенез *in vitro* у експлантів *Cercis siliquastrum* 'Albida' — рідкісного в Україні внутрішньовидового таксона, в якого на відміну від основного виду, рослини утворюють квітки білого забарвлення. Розмноження даної декоративної форми можливе лише за використання вегетативного розмноження, втім числі *in vitro*, коли впродовж усього періоду культивування експлантів відбувається ріст, розвиток та відновлення життєвої форми рослини, у формуванні якої важливу роль відіграють фітогормони. Приведено результати досліджень залежності ризогенезу експлантів від вмісту у живильному середовищі Мурасіге і Скуга фітогормонів. Процеси коренеутворення у рослин, розмножуваних *in vitro*, залежали від концентрацій фітогормонів та їх співвідношень у живильних середовищах. За культивування експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' на живильних середовищах протягом 10–12 діб у базальній частині експланта спостерігали утворення калюсної маси, з якої в наступні 14–18 діб з'являлися зачатки коренів і впродовж наступних 10–12 діб вони досягали 4,0–6,0 см завдовжки. Одночасно у експлантів формувались мікропагони, кожен з яких впродовж 25–38 діб досягав 4,0–6,0 см, із сформованим центральним стеблом та трьома-чотирма парами добре розвинених листків. Використання фітогормонів  $\beta$ -ІОК і  $\alpha$ -НОК у концентраціях 0,1–1,0 мг/л сприяло збільшенню кількості рослин-регенерантів до 32,5–64,2%. Додавання до живильного середовища  $\alpha$ -НОК — 0,5 мг/л та  $\beta$ -ІОК — 0,1 мг/л стимулювало утворення 64,2% укорінених рослин.

**Ключові слова:** розмноження; рослини-регенеранти; фітогормони;  $\alpha$ -НОК;  $\beta$ -ІОК.

## Risogenesis of *Cercis siliquastrum* L. 'Albida' explants *in vitro*

Larysa A. Koldar

National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine, Uman, Cherkassy region, Ukraine, e-mail: ndp.sofiyivka@gmail.com  
ORCID ID0000-0002-6756-4172

*Cercis siliquastrum* 'Albida' is a rare for Ukraine an intraspecific taxon in which, unlike the main species, plants form white flowers (for *C. siliquastrum* the formation of flowers with pink color is characteristic), which makes the plant extraordinary decorative and thus the plants of this ornamental form can be widely used in landscape design in Ukraine. Reproduction of the taxon is possible with the use of vegetative reproduction only particular by culture *in vitro*, when there is a growth, development and renewal of the vital form of the plant during the whole period of cultivation of explants on nutrient media. The research was carried out in the laboratory microclonal reproduction of the National Dendropark «Sofiyivka» of the National Academy of Sciences of Ukraine using the method of plant propagation *in vitro*. The results of investigations of the dependence of rooting processes of *C. siliquastrum* 'Albida' explants on the content of phytohormones and their correlations in the nutritional media of Murasige and Skoog are presented. Under the cultivation of explants *in vitro*, phytohormones 3-IAA and 1-NAA were used. In the cultivation of *C. siliquastrum* 'Albida' explants on nutrient media for 10–12 days, a formation of the callus was observed on the basal part of the explants; within 14–18 days, the roots appeared, and within 10–12 days the latter reached 4–6 cm in long. At the same time, explants formed micro-shots that within 25–38 days reached 4,0–6,0 cm, formed central stem and three to four pairs of well-developed leaves. Thus, the use of phytohormones  $\beta$ -IAA and  $\alpha$ -NAA in concentrations of 0,1–1,0 mg/L contributed to an increase in of the regenerate plants number to 80–90%. Addition to the nutritional medium of the  $\alpha$ -NAA — 0,5 mg/L and  $\beta$ -IAA — 0,1 mg/L stimulated the formation of 64,2% of the rooted plants.

**Key words:** propagation; regenerant plants; phytohormones;  $\beta$ -IAA;  $\alpha$ -NAA.

## Ризогенез експлантів *Cercis siliquastrum* L. 'Albida' *in vitro*

Лариса А. Колдар

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, г. Умань, Черкаської обл., Україна, e-mail: koldar55@ukr.net  
ORCID ID0000-0002-6756-4172

Исследовали ризогенез у експлантів *Cercis siliquastrum* 'Albida' — редкостного в Україні внутривидового таксона, який в отличие от основного вида, образує білі квітки. Розмноження даної декоративної форми можливо тільки при використанні вегетативного розмноження, в тому числі *in vitro*, коли в течение всего периода культивування експлантів происходит ріст, розвиток і формування життєвої форми рослини. Приведені результати досліджень залежності ризогенезу експлантів від вмісту в поживній середі Мурасиге і Скуга фітогормонів. Корнеутворення у розмножуваних *in vitro* рослин залежало від концентрації фітогормонів і їх співвідношення в поживній середі. При культивуванні експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' на поживній середі в течение 10–12 днів в базальній частині експлантів спостерігали формування калусної маси, з якої в течение 14–18 днів формувалися зачатки коренів і в течение 10–12 днів вони досягали довжини 4–6 см. Одночасно у експлантів формувалися мікропобеги, у кожного з яких через 25–38 днів розвивався центральний стебель довжиною 4,0–6,0 см з трьома-чотирма парами добре розвинутих листків. Використання фітогормонів β-ИУК і α-НУК в концентраціях 0,1–1,0 мг/л сприяло збільшенню кількості рослин-регенерантів до 32,5–64,2%. Сполучення в поживній середі α-НУК — 0,5 мг/л і β-ИУК — 0,1 мг/л стимулювало формування 64,2% укорених рослин.

**Ключевые слова:** розмноження; рослини-регенеранти; фітогормони; α-НУК; β-ИУК.

**Вступ.** Сучасна технологія розмноження рослин за використання методів *in vitro* доповнює традиційні методи розмноження деревних рослин, вирощування яких насіннєвим та вегетативним способом не завжди ефективне. Традиційно саджанці рослин одержують завдяки вкоріненню стеблових живців, відсадками, поділом кущів тощо (Iudintseva, 1997). Проте нині найбільш ефективним є спосіб мікроклонального розмноження, який дає змогу ювенілізувати культуру, значно прискорити процес виробництва, проводити дослідження впродовж усього року, одержувати оздоровлений садивний матеріал, зберігаючи видові та сортові особливості рослини значно підвищувати коефіцієнт розмноження (Butenko, 1964; Jain & Ishii, 2014).

Одним із головних етапів мікроклонального розмноження рослин вважається вкорінення клонованого матеріалу *in vitro*. Корнеутворення — це низка різних біохімічних, фізіологічних і гістологічних процесів, які відбуваються в експлантів (Jain & Ishii, 2014; Podvugyna et al., 2001). Як і при будь-якому іншому традиційному способі вкорінення (Kefeli, 1966), процес адвентивного корнеутворення *in vitro* проходить у кілька етапів: індукція, ініціація, поява коренів за межами пагонової частини мікроживця (Kataeva & Butenko, 1983). Здатність експлантів

до вкорінення *in vitro* значною мірою визначає ефективність технології мікроклонального розмноження. Для переважної більшості видів, особливо після тривалого вирощування в ізолюванні культурі, ризогенез у експлантів був завжди проблемним питанням. Багато вчених зазначали, що для формування коренів необхідно переносити рослини на спеціальне живильне середовище для ризогенезу, яке включає зменшені у два, а іноді й в чотири рази концентрації макро- і мікросолей основного складу базового живильного середовища та зменшувати кількість сахарози до 0,5–1,0%. Крім того, необхідно повністю виводити зі складу живильного середовища цитокініни та додавати підвищені концентрації ауксинів. Препарати даної групи регуляторів росту є основними для індукування ризогенезу (Butenko, 1964; Gamborg et al., 1978; Kalinin, 1951). Тобто процес корнеутворення в значній мірі зумовлюється не лише наявністю в середовищі ауксинів. Наявність або відсутність регенерації залежить від вмісту у живильному середовищі ендогенних ауксинів та цитокінінів, які відіграють важливу роль не тільки при дедиференціації та закладанні меристематичних зон, але й регулюють розвиток стеблових або корневих бруньок (Gamborg et al., 1978; Skoog & Miller, 1957).

Ризогенез одержаних експлантів, який об'єднує в собі багато життєво важливих біохімічних, фізіологічних та гістологічних процесів, від ефективності проходження яких залежить у подальшому життєздатність отриманих *in vitro* рослин-регенерантів, вважається завершальним етапом розмноження. Однак можна одержати 100% укорінення рослин і разом з тим за невідповідних умов адаптації пробіркових рослин до нестерильних умов *ex vitro* — їх 100% втрату. Основну роль при індукції формування і розвитку коренів відіграють речовини ауксинового типу дії (Kalinin, 1951; Kataeva & Butenko, 1983; Mytروفanova, 2011; Rugini et al., 2016). Проте всі ці питання необхідно вирішувати індивідуально до кожного таксону проводячи планові дослідження, що дають змогу розкрити морфогенний потенціал досліджуваного об'єкту. На цій підставі була визначена мета досліджень: з'ясувати залежність ризогенезу в експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' від концентрацій ріст регулюючих речовин у живильних середовищах.

*Cercis siliquastrum* L. належить до роду *Cercis* L. з родини Fabaceae Lindl., підродини Caesalpinioideae (R. Br.) A. DC., триби Cercideae Bronn (Davis, et al., 2002; LPWG..., 2017). *Cercis siliquastrum* 'Albida' наразі рідкісний в Україні внутрішньовидовий таксон, рослини якого на відміну від основного виду, утворюють квітки з білим забарвленням. Представники типового *C. siliquastrum* формують квітки рожевого забарвлення, що надає їм надзвичайної декоративності, завдяки чому рослини *C. siliquastrum* можуть бути широко використані у зеленому будівництві України. Розмноження даної декоративної форми можливе лише за використання вегетативного розмноження, зокрема культури *in vitro*, коли впродовж всього періоду культивування експлантів, під дією фітогормонів, відбувається ріст, розвиток та відновлення життєвої форми рослини (Kataeva & Butenko, 1983; Koldar, 2006, 2008).

**Матеріали та методи досліджень.** Рослинний матеріал. Для досягнення ризогенезу використовували експланти другого та подальших пасажів, які досягли 4 і більше сантиметрів, мали добре сформоване центральне стебло з 2–3 міжвузлями та 2–3 парами листків.

**Ріст регулюючі речовини.** Використовували метод індукції ризогенезу у експлантів, дією ріст регулюючих речовин:  $\beta$ -індолилсукцинату (ІІС),  $\beta$ -ІОК),  $\alpha$ -нафтилсукцинату ( $\alpha$ -НОК) у різних концентраціях. Як базове, використовували живильне середовище за прописом Мурасіге і Скуга

(МС) з додаванням половинної дози макро- та мікроелементів (Murashige & Skoog, 1962).

**Умови культивування:** температура  $24 \pm 1$  °С, фотоперіод 16 год., інтенсивність освітлення 3000 лк, відносна вологість 70%.

Живильні середовища, посуд, матеріали та інструменти готували згідно відомих методичних рекомендацій (Cherevchenko & Kushnir, 1986; Kunakh, 2005). Кількість утворених коренів та інтенсивність їхнього формування визначали впродовж 30–45 діб. Дослідження проводили у лабораторії мікроклонального розмноження відділу генетики, селекції та репродуктивної біології рослин Національного дендропарку «Софіївка» НАН України.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За культивування експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' на живильних середовищах протягом 10–12 діб у базальній частині експланта спостерігали утворення калюсної маси з якої через 14–18 діб з'являлися зачатки коренів і впродовж наступних 10–12 діб вони досягали 4,0–6,0 см завдовжки (рис.). Одночасно з одного експланта формувалось три–шість мікропагонів, які впродовж 25–38 діб досягали 4,0–6,0 см, мали сформоване центральне стебло та по три-чотири пари добре розвинутих листків.



Рис. Ризогенез у експлантів *C. siliquastrum* 'Albida'

Одержані конгломерати розділяли на окремі експланти. За результатами візуального оцінювання краще розвинені пагони пасажували на живильні середовища для досягнення ризогенезу. Для цього проводили підбір різних концентрацій  $\alpha$ -НОК, які додавали до живильного середовища. У процесі досліджень було з'ясовано, що інтенсивність коренеутворення та росту мікропагонів на дослідних живильних середовищах значно збільшувалася порівняно з контролем (табл. 1).

**1. Ефективність ризогенезу у експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' залежно від вмісту у живильному середовищі  $\alpha$ -НОК**

Вміст $\alpha$ -НОК, мг/л	Укорінення пагонів		Середня кількість утворених коренів, шт.
	висаджено, шт.	утворено рослин-регенерантів, %	
0 (контроль)	44	0	0
0,1	45	7,2	1,6 $\pm$ 0,1
0,5	42	44,2	2,9 $\pm$ 0,2
1,0	46	37,5	2,3 $\pm$ 0,1
1,5	42	14,7	1,4 $\pm$ 0,1
2,0	44	1,3	1,2 $\pm$ 0,1

З модифікованих нами додаванням  $\alpha$ -НОК живильних середовищ найбільш ефективним виявилось середовище з додаванням 0,5 мг/л  $\alpha$ -НОК, де від кількості введених експлантів було одержано 44,2% рослин-регенерантів з середньою кількістю

утворених коренів — 2,9 шт. Висаджування експлантів на живильні середовища з використанням 0,5 мг/л  $\beta$ -ІОК дало можливість одержати 18,2% укоріненних рослин, кількість коренів яких у середньому становила 2,3 шт. (табл. 2).

**2. Ефективність ризогенезу у експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' залежно від вмісту у живильному середовищі  $\beta$ -ІОК**

Вміст $\beta$ -ІОК, мг/л	Укорінення пагонів		Середня кількість утворених коренів, шт.
	висаджено, шт.	утворено рослин-регенерантів, %	
0 (контроль)	22	0	0
0,1	25	4,9	1,1 $\pm$ 0,1
0,5	28	18,2	2,3 $\pm$ 0,2
1,0	26	12,5	1,4 $\pm$ 0,1
1,5	25	11,7	1,3 $\pm$ 0,1
2,0	24	3,1	1,2 $\pm$ 0,1

Комплексне використання ріст регулюючих речовин  $\alpha$ -НОК і  $\beta$ -ІОК дало змогу з'ясувати, що серед досліджуваних живильних середовищ найбільш ефективним виявилось середовище із

вмістом 0,5 мг/л  $\alpha$ -НОК та 0,3 мг/л  $\beta$ -ІОК, завдяки якому було одержано 64,2% рослин-регенерантів з середньою кількістю коренів — 2,9 шт. (табл. 3).

**3. Ефективність ризогенезу у експлантів *C. siliquastrum* 'Albida' залежно від вмісту у живильному середовищі  $\alpha$ -НОК та  $\beta$ -ІОК**

Вміст ріст регулюючих речовин		Укорінення пагонів		Середня кількість утво- рених коренів, шт.
$\alpha$ -НОК, мг/л	$\beta$ -ІОК, мг/л	висаджено шт.	вкоріненних рослин-регенерантів, %	
0	0	30	0	0
0,1	0,1	35	4,2	1,6 $\pm$ 0,1
0,5	0,3	36	64,2	2,9 $\pm$ 0,2
1,0	0,5	36	32,5	1,8 $\pm$ 0,1
1,5	1,0	32	16,7	1,3 $\pm$ 0,1
2,0	1,5	34	8,2	1,2 $\pm$ 0,1

Зменшення вмісту ріст регулюючих речовин до 0,1 мг/л у живильних середовищах знижувало

відсоток укоріненних рослин на 10–15%. Збільшення концентрації понад 0,5–2,0 мг/л мало також

негативну дію на ріст і розвиток експлантів, призводило до значного калюсоутворення, що суттєво впливувало на процеси ризогенезу у рослин.

#### Висновки.

1. Ризогенез розмножуваних *in vitro* рослин *C. siliquastrum* 'Albida' залежав від концентрацій та співвідношень у живильних середовищах рістрегулюючих речовин.

2. Використання  $\alpha$ -НОК та  $\beta$ -ІОК у концентраціях 0,5 мг/л позитивно впливало на збільшення кількості рослин-регенерантів. Сумісне додавання до живильного середовища  $\alpha$ -НОК — 0,5 мг/л та  $\beta$ -ІОК — 0,3 мг/л сприяло утворенню 64,2% укорінених рослин з середньою кількістю коренів  $2,9 \pm 0,2$ .

3. Збільшення концентрації  $\alpha$ -НОК понад 1,5–2,0 мг/л призводило до зменшення кількості рослин-регенерантів до 14,7–1,3%, а зниження до 0,1 мг/л забезпечило вкорінення лише 7,2% рослин.

4. За зменшення концентрації  $\beta$ -ІОК до 0,1 мг/л кількість рослин-регенерантів становила лише 4,9%, а збільшення до 1,0–2,0 мг/л не дало змогу досягнути вкорінення більше 12,5–3,0% рослин відповідно.

5. Сумісне додавання до живильного середовища  $\alpha$ -НОК та  $\beta$ -ІОК по 0,1 мг/л знижувало відсоток укорінення до 4,2%, а при збільшенні концентрації  $\alpha$ -НОК до 1,5–2,0 мг/л та  $\beta$ -ІОК до 1,0–1,5% укорінення становило відповідно 16,7–8,2% з середньою кількістю коренів 1,3–1,2 шт.

#### Перелік посилань

- Butenko, R. G. (1964). *Kul'tura izolirovannykh tkanei i fiziologiya morfogeneza rastenii*. Moskva: Nauka, 1964. 272 s. (in Russian).
- Cherevchenko, T. M. & Kushnir, G. P. (1986). *Orchids in culture*. Kiev Naukova Dumka. 200 p. (in Russian).
- Davis, C. C., Fritsch, P. W., Li, J., & Donoghue, M. J. (2002). Phylogeny and biogeography of *Cercis* (Fabaceae): evidence from nuclear ribosomal ITS and chloroplast *ndhF* sequence data. *Systematic Botany*. P. 289–302.
- Gamburg, K. Z., Leonova, L. A., & Rekoslavskaja, N. I. (1978). Metabolizm auksiniv i rost kul'tur rastitel'nykh tkanei. *Kul'tura kletok rastenii*. Kiev: Naukova dumka. S. 47–52. (in Russian).
- Iudintseva, E. V. (1977). Kornesobstvennyye rozy. *Introduktsiia i priemny kul'tury tsvetochno-dekorativnykh rastenii*. S. 140–149. (in Russian).
- Jain, S. M., & Ishii, K. (Eds.). (2014). Micropropagation of woody trees and fruits. Forestry Sciences. (Vol. 75). Springer Netherlands. 840 p.
- Kalinin, F. L. (1951). *Tekhnologiya mikroklonal'nogo razmnozheniia rastenii*. Kiev: Naukova dumka. 232 s. (in Russian).
- Kataeva, N. V. & Butenko, R. G. (1983). *Klonal'noe mikrorazmnozhenie rastenii*. Moskva: Nauka. 96 s. (in Russian).
- Kefeli, V. Iu. (1966). Novye dannye ob endogennoi reguliatsii rosta rastenii. *Agrokhimiiia*. № 7. S. 127–139. (in Russian).
- Koldar, L. A. (2006). *Introduktsiia vydiv rodu Cercis L. u Pravoberezhnyi Lisostep Ukrainy ta perspektivy vykorystannia yikh u zelenomu budivnytstvi*. Uman: UVPP, 158 s. (in Ukrainian).
- Koldar, L. A. (2008). Features of ontogeny of *Cercis siliquastrum* L. plants *in vitro* culture. *Autochthonous and alien plants*. № 3–4. P. 53–57. (in Ukrainian).
- Kunakh, V. A. (2005) *Biotechnology of medicinal plants. Genetic, physiological and biochemical basis*. Kyiv: Lohos. 730 p. (in Ukrainian).
- LPWG (The Legume Phylogeny Working Group). (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon* 66 (1). P. 44–57. DOI: 10.12705/661.3
- Mitrofanova, I. V. (2011). *Somaticheskii embriogenez i organogenez kak osnova biotekhnologii polucheniiia i sokhraneniia mnogoletnikh sadovykh kul'tur*. Kiev: Agrarna nauka. 344 s. (in Russian).
- Murashige, T. M. & Skoog, F. K. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant*. 1962. Vol. 15. P. 473–497.
- Podvigina, O. A., Znamenskaia, V. V. & Frolova, V. V. (2001). Induktsiia rizogeneza u sakharnoi svekly v kul'ture *in vitro*. Materialy VI mezhdunarodnoi konferentsii «Regulatory rosta v razvitii rastenii v biotekhnologii». Moskva: Izd-vo MSKhA. S. 160. (in Russian).

Rugini, E., Cristofori, V. & Silvestri, C. (2016). Genetic improvement of olive (*Olea europaea* L.) by conventional and *in vitro* biotechnology methods. *Biotechnology advances*. Vol. 34. № 5 P. 687–696.

Skoog, F. K. & Miller, C. O. (1957). Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultures *in vitro*. 11th Symposia of the Society for Experimental Biology. Vol. 2. P. 118–131.

УДК 581.52:634.942:631.619 (477.63)

## Дендрофлора модельних залізорудних відвалів Криворіжжя: структурний аналіз, здатність до колонізації техногенних екоотопів

Людмила П. Лисогор, Ольга О. Красова, Іван І. Коршиков

Донецький ботанічний сад НАН України, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., Україна, e-mail: ivivkor@gmail.com

ORCID ID0000-0002-1949-1394; ORCID ID0000-0003-3035-5614; ORCID ID0000-0002-1471-398X

Стаття присвячена питанню спонтанного формування лісової рослинності у відвальних ландшафтах як передумови створення рекультивационних технологій. Подано детальну характеристику відвалів розкривних порід на теренах Криворізького регіону. Проведено таксономічний, еколого-ценотичний аналіз дендрофлори. Особлива увага зосереджена на характеристиці адвентивної фракції дендрофлори модельних відвалів. Встановлено, що на відвалах добре відновлюються види з дуже високою інвазійною активністю — *Acer negundo*, *Colutea arborescens*, *Elaeagnus angustifolia*, *Lonicera tatarica*, *Padellus mahaleb*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Robinia pseudoacacia* та *Ulmus pumila*. Серед аборигенних видів тенденцію до експансії виявляють *Rosa corymbifera* та *Prunus stepposa*. Аналіз дендрофлори за типами життєвих стратегій показав, що найбільш представленими є види з віолент-патентним типом стратегії (CS). Також проведено екологічний аналіз дендрофлори. За показниками водного режиму виділено 4 екогрупи: мезофіти, субмезофіти, гіромезофіти, субсерофіти, а за вмістом засвоєваних форм азоту — гемінітрофіли, нітрофіли, субанітрофіли та еунітрофіли. Загальний сольовий режим у відвальних субстратах коливається від 2–9 балів до 9–14 балів. Визначено, що *Elaeagnus angustifolia* може рости на субстратах з надлишком солей  $\text{HCO}_3$ . Щодо кислотного режиму ґрунту у досліджених модельних відвалах, то більше половини загального видового складу є нейтрофілами. Стосовно вмісту карбонатів серед досліджуваних видів переважають акарбонатофіли. Встановлена висока подібність флористичного складу дендрофлори Першотравневого автомобільного та Петрівського відвалів, а також відвалу № 2 Південного ГЗК та Першотравневого залізничного.

**Ключові слова:** арборифлора; адвентивна фракція; життєві стратегії; амплітуда толерантності.

## Dendroflora of model iron-ore dumps of Kryvyi Rih: a structural analysis, the ability to ecizing technogenic ecotopes

Liudmyla P. Lysohor, Ol'ha O. Krasova, Ivan I. Korshykov

Donetsk botanical garden of NAS of Ukraine, Kryvyi Rih, Dnipropetrovsk region, Ukraine, e-mail: ivivkor@gmail.com

ORCID ID0000-0002-1949-1394; ORCID ID0000-0003-3035-5614; ORCID ID0000-0002-1471-398X

The article is devoted to the spontaneous formation of forest vegetation in dump landscapes as background to the establishment of re-vegetation technologies. Submitted a detailed characterization of the overburden dump on the territory of Kryvyi Rih region. Conducted taxonomic, eco-cenote analysis of the dendroflora. Special attention is focused on the