Науковий вісник НЛТУ України
Scientific Bulletin of UNFU
http://nv.nltu.edu.ua
https://doi.org/10.15421/40290306
Article received 12.04.2019 p.
Article accepted 25.04.2019 p.
УДК 581*162.6
ISSN 1994-7836 (print)
ISSN 2519-2477 (online)

@ Correspondence author
A. P. Ivaniuk
ivanykandr@ukr.net

А. П. Іванюк, Т. І. Харачко
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

ҐРУНТОВА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ПАВЛОВНІЇ ПОВСТИСТОЇ *PAULOWNIA TOMENTOSA* (THUNB.) STEUD. РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Досліджено ґрунтову схожість насіння павловнії повстистої, заготовленого у трьох регіонах України: Одеській, Закарпатській та Львівській областях. Встановлено, що насіння павловнії повстистої характеризується високою ґрунтовою схожістю незалежно від географічного походження материнських дерев в умовах України. Найвища ґрунтова схожість притаманна насінню походженням зі Львова. Оцінено вплив температурних умов на ґрунтову схожість насіння за двох змінних температурних режимів пророщування: +15 °С вночі і +20 °С вдень та +21 °С вночі і +25 °С вдень. Встановлено, що температура пророщування істотно впливає на ґрунтову схожість насіння. За температурного режиму пророщування +21…25 °С показники ґрунтової схожості значно вищі. Досліджено вплив стимуляторів схожості: попереднє намочування насіння у воді та розчинах стимовіту, корневіну, бурштинової кислоти, епіну, радіфарму на ґрунтову схожість насіння павловнії повстистої. Встановлено, що попереднє намочування насіння має найвищу стимуляційну дію на подальше проростання насіння в ґрунті серед досліджених стимуляторів схожості. Попереднє оброблення насіння препаратами стимовіт, корневін, бурштинова кислота, епін, радіфарм загалом дало позитивний ефект, підвищивши ґрунтову схожість насіння. Наведено дані з поширення плантацій представників роду Paulownia у країнах Європи.

Ключові слова: павловнія повстиста; *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.; насіння; ґрунтова схожість; стимулятори схожості насіння.

Вступ. Плантаційне вирощування павловнії повстистої та її гібридів здійснюють впродовж останніх 40 років як у країнах Південно-Східної Азії (на батьківщині породи), так і в інших країнах Азії, Європи (рис. 1), Північної та Південної Америки і Австралії (Hakan & Kol, 2010; Hugo et al., 2013; Icka, Damo & Icka, 2016; Woods, 2008; Zhu et al., 1986). Карту поширення плантацій представників роду Paulownia у країнах Європи зроблено на основі аналізу літературних джерел.

Рис. 1. Поширення плантацій представників роду Paulownia у країнах Європи: – країни з наявними промисловими та (або) дослідними плантаціями видів чи гібридів роду Paulownia.

Передумовою такого інтенсивного використання павловнії у плантаційному вирощуванні є певні біологічні особливості породи, а саме: швидкий ріст у молодому віці, не вибагливість до ґрунтово-гідрологічних умов вирощування та здатність до вегетативного відновлення після зрізання дерева. Водночас, обмежувальним чинником поширення породи є температурний режим місцевості. До того ж, у зимовий період інтродуцент може переносити від'ємні температури до мінус 25 °С, проте ранні осінні заморозки призводять до обмерзання ще не здерев'янілих пагонів, а пізні весняні – до загибелі молодих паростків та відсутності плодоношення (Hakan & Kol, 2010; Hugo et al., 2013; Icka, Damo & Icka, 2016; Woods, 2008; Zhu et al., 1986).

Відомо, що павловнія повстиста, починаючи з віку 5–8 років, рясно плодоносить, формуючи запас насіння понад мільйон штук з одного дерева. Насіння дуже дрібне, зібране в коробочки по 1200–2500 шт. у кожній. Плодоношення відбувається щорічно за сприятливих погодних умов (Bojnansky & Fargasova, 2007; Bonner & Karrfalt, 2008; Kokhno et al., 1991). Водночас, в умовах Львівської, Закарпатської та Одеської областей, природне поновлення під материнськими деревами відсутнє.

Питання визначення схожості різних деревних видів рослин та шляхів її підвищення за допомогою регуляторів росту є актуальним, про що свідчить велика кількість наукових досліджень, що проведені у цьому напрямі (Belelia, 2014; Hrechanyk, Hula & Hbur, 2014; Mat-

Інформація про авторів:
Іванюк Андрій Петрович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісових культур і лісової селекції. **Email:** ivanykandr@ukr.net
Харачко Тарас Іванович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісових культур і лісової селекції. **Email:** taras-forester@ukr.net
Цитування за ДСТУ: Іванюк А. П., Харачко Т. І. Ґрунтова схожість насіння павловнії повстистої *Paulownia Tomentosa* (Thunb.) Steud. різного географічного походження. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 3. С. 32–35.
Citation APA: Ivaniuk, A. P., & Kharachko, T. I. (2019). Soil similarity of seeds of princess tree (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.) of different geographical origin. *Scientific Bulletin of UNFU, 29*(3), 32–35. https://doi.org/10.15421/40290306

siakh, Kramarets & Hut, 2012; Serediuk, 2011; Taranenko, 2011).

Мета роботи – дослідити ґрунтову схожість насіння павловнії повстистої різного географічного походження та вплив регуляторів росту рослин на інтенсивність проростання насіння.

Матеріал і методи дослідження. Визначення ґрунтової схожості насіння павловнії повстистої виконували в лютому 2019 р. Заготівлю плодів урожаю 2018 р., як і для визначення схожості насіння та біометричних показників плодів павловнії повстистої (Ivanyuk, Harachko & Ivantsov, 2019), проводили способом їх обривання з ростучих дерев у різних географічних регіонах України (Львівській, Закарпатській та Одеській областях). Із заготовлених плодів було отримано насіння і відібрано три окремих взірці насіння згадуваних вище походжень. Насіння було отримано способом перероблення плодів у грудні 2018 р. та зберігалося у сухому прохолодному місці (+3…5 °С).

Ґрунтову схожість насіння визначали у закритому ґрунті (торф'яний субстрат, pH = 6,9), за двох змінних температурних режимів: +15 °С вночі і +20 °С вдень та +21 °С вночі і +25 °С вдень; інтенсивність освітлення – 800 лк упродовж 8 год. Насіння викладали на поверхню ґрунту, для уникнення пересихання накривали прозорою поліетиленовою плівкою. Експеримент проводили у чотирьохразовій повторності окремо для зразків різного географічного походження.

Для визначення впливу стимуляторів на ґрунтову схожість насіння проводили передпосівну обробку насіння такими препаратами:

- стимовіт (намочування в 10 %-му розчині упродовж 24 год);
- корневін (намочування в 0,1 %-му розчині упродовж 5 год);
- бурштинова кислота (намочування в 0,1 %-му розчині упродовж 24 год);
- епін (2–3 краплі води на 100 мл води та намочування упродовж 4 год);
- радіфарм (намочування в 0,25 %-му розчині упродовж 24 год).

Для встановлення впливу тривалості попереднього намочування насіння на ґрунтову схожість дослідження виконували в таких варіантах:

- намочування насіння у воді з температурою +20 °С тривалістю 24 год;
- намочування насіння у воді з температурою +20 °С тривалістю 48 год;
- без попереднього намочування (контроль).

Облік пророслого насіння виконували на 14-й день спостережень (рис. 2).

Рис. 2. Результати пророщування насіння павловнії повстистої

Результати дослідження та обговорення. За температурного режиму пророщування +21…25 °С значення показників ґрунтової схожості змінюється від $83{,}8^{\pm1{,}31}$ до $99{,}8^{\pm0{,}25}$ % (табл. 1). Причому на контролі (насіння без оброблення стимулятором проростання) найнижча ґрунтова схожість притаманна насінню походженням з Одеси ($83{,}8^{\pm1{,}31}$ %), найвища – походженням зі Львова ($92{,}0^{\pm0{,}82}$ %).

Попереднє намочування насіння зумовлює збільшення ґрунтової схожості порівняно з контролем на 0,6–13,1 %. Причому ефективнішим є попереднє намочування на 24 год, яке зумовлює збільшення схожості на 6,0–13,1 %. При попередньому намочуванні на 48 год показники ґрунтової схожості дещо менші та перевищують аналогічні на контролі на 0,6–4,7 %.

Табл. 1. Результати визначення ґрунтової схожості насіння павловнії повстистої за температурного режиму пророщування +21…25 °С

Регулятор схожості насіння	Ґрунтова схожість насіння різного походження, %								
	м. Одеса			м. Мукачево			м. Львів		
	$X_c \pm m_x$, %	V, %	p, %	$X_c \pm m_x$, %	V, %	p, %	$X_c \pm m_x$, %	V, %	p, %
Стимовіт	$92{,}3^{\pm0{,}63}$	1,36	0,68	$95{,}8^{\pm0{,}48}$	1,00	0,50	$99{,}3^{\pm0{,}48}$	0,96	0,48
Корневін	$92{,}0^{\pm0{,}41}$	0,89	0,44	$92{,}0^{\pm1{,}47}$	3,20	1,60	$99{,}5^{\pm0{,}29}$	0,58	0,29
Бурштинова кислота	$88{,}3^{\pm0{,}63}$	1,43	0,71	$90{,}3^{\pm0{,}85}$	2,13	1,06	$95{,}8^{\pm0{,}85}$	1,78	0,89
Епін	$87{,}8^{\pm0{,}85}$	1,95	0,97	$95{,}5^{\pm0{,}65}$	1,35	0,68	$99{,}8^{\pm0{,}25}$	0,50	0,25
Радіфарм	$87{,}8^{\pm0{,}25}$	0,57	0,28	$96{,}3^{\pm0{,}85}$	1,77	0,89	$95{,}5^{\pm0{,}65}$	1,35	0,68
Без намочування (контроль)	$\mathbf{83{,}8^{\pm1{,}31}}$	**3,14**	**1,57**	$\mathbf{87{,}5^{\pm0{,}65}}$	**1,48**	**0,74**	$\mathbf{92{,}0^{\pm0{,}82}}$	**1,77**	**0,89**
Намочування 24 годин	$92{,}3^{\pm0{,}85}$	1,85	0,93	$99{,}0^{\pm0{,}41}$	0,82	0,41	$97{,}5^{\pm0{,}65}$	1,35	0,68
Намочування 48 годин	$87{,}5^{\pm1{,}04}$	2,38	1,19	$88{,}0^{\pm0{,}41}$	0,97	0,49	$96{,}3^{\pm0{,}85}$	1,77	0,89

Табл. 2. Результати визначення ґрунтової схожості насіння павловнії повстистої за температурного режиму пророщування +15…20 °С

Регулятор схожості насіння	Ґрунтова схожість насіння різного походження, %								
	м. Одеса			м. Мукачево			м. Львів		
	$X_c \pm m_x$, %	V, %	p, %	$X_c \pm m_x$, %	V, %	p, %	$X_c \pm m_x$, %	V, %	p, %
Стимовіт	$73{,}3^{\pm0{,}85}$	2,33	1,17	$76{,}5^{\pm0{,}65}$	1,69	0,84	$95{,}0^{\pm0{,}41}$	0,86	0,43
Корневін	$72{,}5^{\pm0{,}65}$	2,07	1,03	$72{,}7^{\pm0{,}85}$	2,62	1,31	$94{,}8^{\pm0{,}85}$	1,80	0,90
Бурштинова кислота	$82{,}8^{\pm0{,}85}$	2,06	1,03	$73{,}8^{\pm0{,}85}$	2,45	1,22	$93{,}5^{\pm1{,}04}$	3,28	1,64
Епін	$80{,}5^{\pm1{,}55}$	3,86	1,93	$79{,}5^{\pm1{,}04}$	2,62	1,31	$94{,}8^{\pm1{,}25}$	2,64	1,32
Радіфарм	$78{,}0^{\pm1{,}08}$	2,77	1,38	$74{,}8^{\pm0{,}85}$	2,28	1,14	$93{,}0^{\pm0{,}71}$	1,52	0,76
Без намочування (контроль)	$\mathbf{69{,}8^{\pm0{,}48}}$	**1,20**	**0,60**	$\mathbf{72{,}3^{\pm0{,}63}}$	**1,61**	**0,80**	$\mathbf{91{,}8^{\pm0{,}63}}$	**1,37**	**0,69**
Намочування 24 годин	$73{,}0^{\pm0{,}41}$	1,12	0,56	$76{,}0^{\pm1{,}63}$	4,30	2,15	$94{,}0^{\pm1{,}08}$	2,30	1,15
Намочування 48 годин	$74{,}8^{\pm1{,}55}$	4,14	2,07	$79{,}8^{\pm1{,}44}$	3,60	1,80	$94{,}8^{\pm0{,}85}$	1,80	0,90

Примітка: X_c – середнє арифметичне значення; m_x – помилка середнього значення; V – коефіцієнт варіації, %; p – точність досліду, %.

Застосування стимуляторів схожості за температурного режиму пророщування +21…25 °С підтверджує їх ефективність. Загалом при їх застосуванні збільшення показників ґрунтової схожості зафіксовано на рівні 3,2–10,1 % порівняно з контролем для насіння всіх походжень. Найвищий результат дало застосування стимовіту (перевищення на 7,9–10,1 %), найнижчі показники ґрунтової схожості зафіксовані при попередній обробці насіння бурштиновою кислотою (перевищення на 4,1–5,8 %).

Встановлено, що за температурного режиму +15…20 °С значно сповільнюється процес проростання насіння павловнії повстистої. Ґрунтова схожість насіння нижча, порівняно з вищим температурним режимом пророщування, значення її показників змінюються в межах від $69,8^{\pm0,48}$ % до $95,0^{\pm0,41}$ %, що менше від аналогічних варіантів досліду за температури +21…25 °С на 1,5–23,0 % (табл. 2).

Порівняльна оцінка ґрунтової схожості насіння різного географічного походження за цьому температурного режиму пророщування підтверджує найвищу схожість насіння зі Львова (від $91,8^{\pm0,63}$ до $95,0^{\pm0,41}$ %). Значення показників ґрунтової схожості насіння двох інших походжень істотно не відрізняються між собою, але значно нижчі від показників схожості насіння з м. Львів.

Попереднє намочування насіння за нижчого температурного режиму пророщування також позитивно впливає на ґрунтову схожість, яка підвищується порівняно з варіантами контролю на 2,4–5,1 % при намочуванні 24 год і на 3,3–10,4 % – при намочуванні 48 годин. На відміну від експерименту за температури +21…25 °С триваліше попереднє намочування насіння у воді з температурою 20 °С (48 год проти 24 год) має ефективніший вплив на ґрунтову схожість. На наш погляд, в цьому випадку визначальним чинником є температура, яка сприяє активізації процесу проростання насіння.

Застосування стимуляторів за температури +15…20 °С підвищило ґрунтову схожість порівняно з контролем на 3,9–18,6 % у насіння походженням з Одеси; на 0,6–10,0 % – у насіння з Мукачева та на 1,3–3,5 % – у насіння зі Львова. Узагальнена оцінка впливу стимуляторів проростання на ґрунтову схожість насіння дала змогу виявити їх ефективність за різних температурних режимів пророщування – +15…20 °С і +21…25 °С (рис. 3).

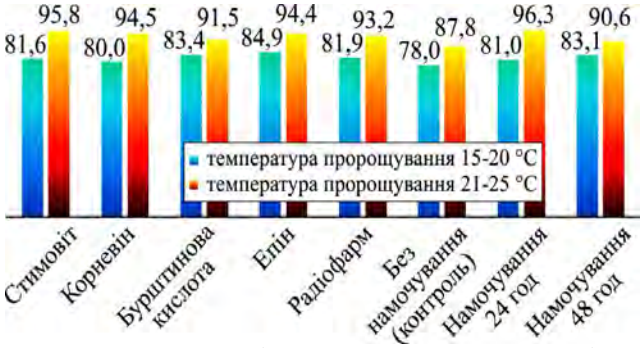

Рис. 3. Вплив стимуляторів проростання на ґрунтову схожість насіння павловнії повстистої, %

Температура пророщування насіння істотно впливає на ґрунтову схожість (див. рис. 3). Показники ґрунтової схожості насіння за температурного режиму пророщування +21…25 °С перевищують аналогічні за нижчої температури у всіх варіантах досліду.

Загалом за температурного режиму пророщування +21…25 °С максимальне значення показника ґрунтової схожості – 95,8 % зафіксовано в разі застосування стимовіту, мінімальне (91,5 %) – бурштинової кислоти.

За температурного режиму пророщування +16…20 °С ранжування препаратів у порядку зменшення їхнього впливу на ґрунтову схожість насіння відрізняється від попереднього: епін, бурштинова кислота, радіфарм, стимовіт, корневін.

Узагальнені показники ґрунтової схожості насіння павловнії повстистої залежно від географічного походження наведено на рис. 4.

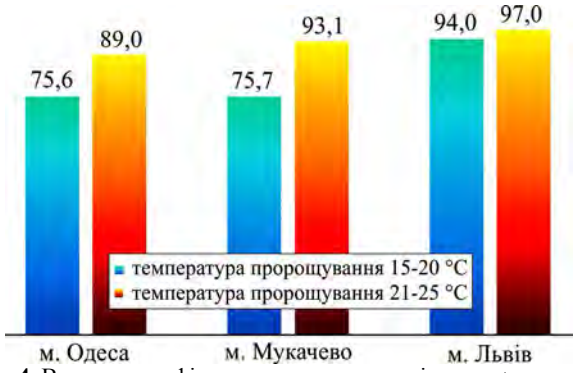

Рис. 4. Вплив географічного походження насіння на ґрунтову схожість павловнії повстистої, %

За даними рис. 4, найвищою ґрунтовою схожістю характеризується насіння походженням зі Львова незалежно від температурного режиму пророщування. Показники ґрунтової схожості насіння з Мукачева та Одеси нижчі, відповідно на 3,9–8,3 % і 8,0–8,4 %, залежно від температури пророщування. Провівши додатковий облік пророслого насіння на 28-й день після висіву встановлено, що показники ґрунтової схожості не змінилися. Це свідчить про здатність насіння проростати впродовж двох тижнів після висіву його на поверхні ґрунту за двох досліджуваних температурних режимів.

Висновки. Плантаційне вирощування павловнії повстистої в умовах країн Східної Європи, особливо на території Польщі, Румунії, Угорщини, Молдови, дає підстави говорити про можливість використання породи для плантаційного вирощування у суміжних із згаданими регіонах України.

Насіння павловнії повстистої характеризується високою ґрунтовою схожістю незалежно від географічного походження материнських дерев в умовах України. Найвища ґрунтова схожість притаманна насінню походженням зі Львова. Температура пророщування істотно впливає на ґрунтову схожість насіння. За температурного режиму пророщування +21…25 °С показники ґрунтової схожості значно вищі.

Попереднє намочування насіння має найвищу стимуляційну дію на подальше проростання насіння в ґрунті серед досліджених стимуляторів схожості. Попереднє оброблення насіння препаратами стимовіт, корневін, бурштинова кислота, епін, радіфарм загалом дало позитивний ефект, підвищивши ґрунтову схожість насіння. Питання доцільності застосування стимуляторів схожості і росту рослин, зокрема для стимулювання насіння павловнії повстистої, потребує подальшого вивчення для дослідження комплексної дії конкретного препарату як на схожість, так і на ювенільний розвиток сіянців.

Перелік використаних джерел

Belelia, S. O. (2014). Vplyv stymuliatoriv rostu na prorostannia nasinnia modryny yevropeiskoi. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, 12*, 91–98. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nplanu_2014_12_14. [In Ukrainian].

Bojnansky, V., & Fargasova, A. (2007). *Atlas of seeds and fruits of central and east-European flora: The Carpathian Mountains Region*. Berlin: Springer, 1046 p.

Bonner, F. T., & Karrfalt, R. P. (Eds). (2008). Storage of seeds. *The woody plant seed manual, 727,* 772–773. Washington (DC): USDA Forest Service Agriculture Handbook.

Hakan, A. M., & Kol, H. S. (2010). Some technological properties and uses of paulownia (Paulownia tomentosa Steud.) wood. *Journal of Environmental Biology Triveni Enterprises*. Lucknow (India).

Hrechanyk, R. M., Hula, L. O., & Hbur, V. Yu. (2014). Vplyv rehuliatoriv rostu na skhozhist nasinnia sosny zvychainoi (*Pinus sylvestris* L.). *Scientific Bulletin of UNFU*, *24*(9), 60–64. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2014_24. [In Ukrainian].

Hugo, D. Z. V., Bocanegra, J. A. J., Torres, F. P., Pleguezuelo, C. R. R., & Biomass, J. R. F. M. (2013). Yield Potential of Paulownia Trees in a Semi-Arid Mediterranean Environment (S Spain). *International Journal of Renewable Energy Research, 3*(4), 23–31.

Icka, P., Damo, R., & Icka, E. (2016). Paulownia tomentosa, a Fast Growing Timber. *Annals "Valahia" University of Targoviste – Agriculture, 10*(1), 14–19.

Ivanyuk, A. P., Harachko, T. I., & Ivantsov, E. P. (2019). Germination of Seedlings and Biometric Parameters of Fruits of Paulownia Tomentosa Steud. of Different Geographical Origin. *Scientific Bulletin of UNFU, 29*(1), 16–19.

Kokhno, I. A., Kurdiuk, A. M., Dudik, N. M., Kokhno, N. A. (Ed.), et al. (1991). *Plody i semena derevev i kustarnikov, kultiviruemykh v Ukrainskoi SSR.* Kyiv: Scientific thought, 320 p. [In Russian].

Matsiakh, I. P., Kramarets, V. O., & Hut, R. T. (2012). Vplyv stymuliatoriv rostu na prorostannia nasinnia yalyny zvychainoi. *Scientific Bulletin of UNFU, 22*(5), 34–38. [In Ukrainian].

Serediuk, O. O. (2011). Vplyv rehuliatoriv rostu i rozvytku roslyn na skhozhist nasinnia *Picea abies* [L.] Karst. *Bulletin of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine, 3,* 200–205. [In Ukrainian].

Taranenko, Yu. M. (2011). Vplyv rehuliatoriv rostu roslyn na posivnu yakist nasinnia sosny zvychainoi. *Bulletin of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine, 3,* 213–220. [In Ukrainian].

Woods, V. B. (2008). Paulownia as a novel biomass crop for Northern Ireland? *Agri-Food and bioscience Institute, 7,* 141–146.

Zhu, Z.-H., Chao, C.-Ju, Lu, X.-Yu, & Gao, X. Y. (1986). Paulownia in China: cultivation and utilization. *Published by Asian network for biological sciences and international development research centre.*

A. P. Ivaniuk, T. I. Kharachko

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

SOIL SIMILARITY OF SEEDS OF PRINCESS TREE (*PAULOWNIA TOMENTOSA* (THUNB.) STEUD.) OF DIFFERENT GEOGRAPHICAL ORIGIN

A brief biological and environmental description of princess tree and the distribution of plantations of the representatives of Paulownia species in Europe is given in the article. The authors have studied the soil similarity of princess tree seeds harvested in such three regions of Ukraine as Odessa, Transcarpathian and Lviv regions. The seeds of *Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud* are found to be characterized by high soil similarity, regardless of the geographical origin of the parent trees within Ukraine, which, under temperature regime of germination +21…25 °C ranges from $83.8^{\pm 1.31}$ % to $99.8^{\pm 0.25}$ %. The seeds from Lviv are characterized by the highest soil similarity. The effect of temperature regime on the soil similarity of seeds at two variables of temperature for germination was estimated to be as follows: +15 °C at night and +20 °C during the day and +21 °C at night and +25 °C during the day. The temperature of germination is defined to significantly affect the soil similarity of the seeds. At the temperature regime of +15…20 °C, the process of seed germination is significantly slowed down. The soil similarity of the seeds is lower, compared to the higher germination temperature regime, the values of its parameters range from $69.8^{\pm 0.48}$ % to $95.0^{\pm 0.41}$ %, which is lower than the similar variants of the experiment at a temperature of + 21…25 °C by 1.5-23.0 %. The effect of similarity stimulants was identified to be as follows: seed soaking in water and solutions of Stymovit, Cornevit, succinic acid, Epine, and Radipharm on the soil similarity of *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. seeds. We have revealed that soaking of seeds has the highest stimulatory effect on further seed germination in the soil among the studied similarity stimulants and causes an increase in soil similarity compared with a control by 0.6–13.1 %. Moreover, in the temperature regime +21…25 °C the preliminary soaking for 24 hours is more efficient, in which the soil similarity values exceed the similar ones on the control by 6.0-13.1 %. In the temperature regime +15…20 °C, preliminary soaking for 48 hours is more effective (are hidher than the same on the control of 0.6-4.7 %). Thus, preliminary treatment of seeds with Stymovit, Cornevit, succinic acid, Epine, and Radipharm gave a positive effect in general, increasing the soil similarity of the seeds.

Keywords: princess tree; *Paulownia Tomentosa* (Thunb.) Steud.; seeds; soil similarity; seed similarity stimulants.