

УДК 581.192 : 631.535

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ *THUJA OCCIDENTALIS* L.

Маргітай Л. Г.

**Вплив регуляторів росту на вкорінення живців *Thuja occidentalis* L.** — Л. Г. Маргітай. — Вивчено вплив ростових пудр на вкорінення живців декоративної рослини *Thuja occidentalis* L. Показано, що всі досліджувані ростові пудри, які містили природні і синтетичні регулятори росту, позитивно впливають на відсоток вкорінених живців, кількість і довжину коренів. Це дає можливість отримати більше саджанців вищої якості, ніж у контролі.

**Ключові слова:** *Thuja occidentalis* L.,  $\beta$ -індолілоцтова кислота,  $\alpha$ -нафтилоцтова кислота, *Aloe arborescens* Mill., *Kalanchoe daigremontiana* R. Hamet et Perr., вегетативне розмноження.

**Адреса:** Ужгородський національний університет, кафедра плодовоовочівництва та виноградарства, вул. А. Волошина 32, м. Ужгород, 88000, Україна; e-mail: margitaj@mail.ru

**Influence of plant growth regulators on stem cuttings rooting of *Thuja occidentalis* L.** — L. Margitay. — Influence of growth powders on rooting of ornamental plant *Thuja occidentalis* L. was investigated. It is shown, that all investigated growth powders, which consist of different compositions of synthetic and natural growth regulators, have positive influence on number of rooted cuttings, number and length of roots. It gives the possibility to obtain more seedlings of higher quality.

**Key words:** *Thuja occidentalis* L., 3-indolilacetic acid, 1-naphthylacetic acid, *Aloe arborescens* Mill., *Kalanchoe daigremontiana* R. Hamet et Perr., vegetative propagation.

**Address:** Dept. of Horticulture, Uzhgorod National University, Voloshina Str. 32, 88000, Uzhgorod, Ukraine; e-mail: margitaj@mail.ru

### Вступ

Туя західна (*Thuja occidentalis* L.) є перспективним видом для використання в озелененні завдяки високим декоративним якостям протягом цілого року, різноманіттю садових форм як за забарвленням і формою хвої, так і характером росту та формою крони [7, 13, 16, 26, 33, 39]. Добре піддається стрижці. Туя західна вирізняється високою стійкістю проти запиленості і загазованості повітря, гарною зимостійкістю. Невибаглива до родючості ґрунту, витримує надмірне зволоження. Живе 100 і більше років [14, 17]. Вона часто зустрічається у парках і зелених насадженнях багатьох міст і сіл України у вигляді солітерів і груп, алейних посадок, зелених стін і живоплотів [5, 11, 28, 32]. Низькорослі форми можна використовувати для внутрішнього озеленення приміщень різного призначення. Виділяє фітонциди [17].

Туя західна має також лікувальні властивості. Широко використовується в гомеопатії та фітотерапії, переважно у поєднанні із іншими лікарськими рослинами. Імуномодуюча та протівірусна дія виявлена багатьма клінічними та лабораторними дослідженнями, тому препарати із туї західної використовуються при лікуванні грипу, гострих і хронічних інфекцій верхніх дихальних шляхів, ангіни, бронхіту, фарингіту, отиту [38, 41]. Свіжа рослинна сировина містить ефірні масла, редуруючі цукри, водорозчинні полісахариди, мінеральні солі, органічні кислоти і таніни, флавоноїди [37, 40]. 60 % від усіх ефірних масел складає туйон, який при передозуванні може

викликати токсичні ефекти. Але вміст ефірних масел значною мірою залежить від процедури екстракції в процесі приготування ліків, тому його можна знижувати за рахунок підбору розчинника і методу екстракції. Переважно препарати туї містять низькі дози рослинної сировини, що дозволяє запобігти токсичним проявам [41].

Розмножується туя західна насінням, живцями, щепленням і відводками [6]. При цьому найбільш ефективним є розмноження живцями, яке дозволяє швидше отримати велику кількість садивного матеріалу ідентичного вихідній батьківській формі [15, 31].

Великий генофонд туї західної і її форм, який наявний в Україні разом із розробленими технологіями живцювання дасть змогу зменшити залежність місцевих озеленювачів від закордонних поставок, не дивлячись на те, що попит на садивний матеріал туї з року в рік зростає.

Одним із важливих факторів підвищення ефективності живцювання є обробка живців регуляторами росту. При живцюванні плодкових, ягідних і декоративних культур широко використовують стимулятори росту [2, 3, 10, 24, 29, 34, 36]. Вплив стимуляторів росту сприяє вкоріненню живців деревних рослин як з низькою, так і з відносно низькою регенераційною здатністю, що значно підвищує ефективність їх розмноження стебловими живцями [9]. Обробка рістактивуючими сполуками, із дотриманням оптимальних термінів і умов жив-

цювання, строків пересаджування укорінених живців, культури дорошування кореневласних рослин, дозволяє значно швидше одержати товарні саджанці при більшому їх виході з одиниці площі, що є рентабельним і економічно доцільним [1, 12].

Для підвищення екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва необхідним є пошук і впровадження у виробництво нових регуляторів росту рослин на основі природної сировини. Регулятори росту на основі природної сировини, як правило, містять цілий комплекс біологічно активних речовин, основними з яких є фітогормони, вітаміни, мікро- та макроелементи, фенольні сполуки, стероїдні глікозиди [19, 25, 27, 35].

На нашу думку, є перспективи використання препаратів на основі алое у сільському господарстві. Існують дані про те, що сік *Aloe arborescens* Mill. стимулює вкорінення живців [4, 18, 21–23], збільшує схожість насіння та підсилює ріст проростків [20]. *Kalanchoe daigremontiana* R. Hamet et Perr. – рослина із тієї ж групи листкових сукулентів, яка має подібні до алое будову, біохімічний склад, фармакологічні властивості. Тому можна очікувати і позитивного впливу препаратів із каланхоє Дегремонта на вкорінення.

Існує багато способів обробки живців за допомогою активаторів росту: замочування у водних або спиртових розчинах, обробка ланоліновою пастою або ростою пудрою. Усі вони забезпечують достатнє проникнення препарату до живця, від чого, головним чином, залежить утворення коренів. При виборі способу обробки виходять із біологічних особливостей культури та фізіологічного стану живців.

Обробка ростовими пудрами рекомендується для живців, які загнивають внаслідок замочування у водних розчинах. Також вона є зручною при використанні, тому що, на відміну від розчинів, можна приготувати ростову пудру заздалегідь і не потрібно багато часу на обробку живців.

Для кожного виду рослин необхідний підбір складу ростових пудр, який виявиться оптимальним для вкорінення в певних умовах. Тому зберігають актуальність роботи по уточненню технології живцювання відповідно до біологічних особливостей окремих видів рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Тому метою наших досліджень було вивчення впливу ростових пудр різного складу на розвиток надземної частини та вкорінення живців туї західної.

### Матеріал та методика

Ми використовували різноманітні ростові пудри, у склад яких входили фітогормони ауксинового ряду, вітаміни, а також сік алое деревовидного та каланхоє Дегремонта. Ростова пудра № 1 містила індолілоцтову кислоту, нафтилоцтову кислоту, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР, бурштинову кислоту та сік алое деревовидного (*Aloe arborescens* Mill.), № 2 – сік алое деревовидного, № 3 – сік каланхоє Дегремон-

та (*Kalanchoe daigremontiana* R. Hamet et Perr.), № 4 – індолілоцтову кислоту, нафтилоцтову кислоту, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР, бурштинову кислоту та сік каланхоє Дегремонта, № 5 – те ж, що й № 4, але в інших концентраціях, № 6 – індолілоцтову кислоту, нафтилоцтову кислоту, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР, бурштинову кислоту, № 7 – контроль без регуляторів росту. Наважку фітогормонів розчиняли в 96% етиловому спирті, а потім додавали підігрітої до 60 °С дистильованої води. Вітаміни розчиняли у воді. Аптечний препарат активованого вугілля розтирали у ступці і додавали розчини стимуляторів вкорінення. Розтирали до утворення однорідної пасти. Висушували у сушильній шафі при температурі 45 – 55 °С. Розтирали і переносили у пеніцилінові флакони.

Здерев'янілі живці заготовляли 20 вересня. Живці нарізали із сильних одно-дворічних приростів завдовжки 15 – 20 см. Під час нарізання живці зберігали в посудині з водою. Перед висадкою живців було підготовлено парник, накритий дерев'яними заскляними рамами. Поверх ґрунтосуміші, яка складалася із дернової землі, торфу і піску у співвідношенні 4:1:2, було насипано шар промитого річкового піску товщиною 5 см.

Нижній вологий зріз кожного живця при висадці обробляли ростою пудрою. Живці висаджували під нахилом, заглиблюючи у пісок на 3 см. Дослід закладався у чотирьох повторностях, для кожної повторності брали 10 живців. В подальшому проводився регулярний догляд, який полягав у частих поливах, прополюванні бур'янів, утепленні парника взимку, забілюванні скла вапном при настанні жаркої погоди.

Постійно велися спостереження за розвитком надземної частини живців. Через рік проводилося пересаджування вкорінених живців у контейнери. Одночасно підраховувалася кількість новоутворених коренів першого порядку, вимірювалися довжина коренів першого порядку та приріст надземної частини живців.

Отримані результати опрацьовували статистично. Обчислення значення середнього арифметичного (M), середнього квадратичного відхилення (G), стандартної похибки (m), коефіцієнта варіації (C<sub>v</sub>) проводили за методикою [8] на персональному комп'ютері за допомогою програми Excel 7.0 з пакету прикладних програм Microsoft Office для Microsoft Windows.

### Результати досліджень та їх обговорення

Виявлено, що кількість живців, надземна частина яких навесні розпочала ріст і які прижилися, у різних варіантах є не однаковою. Найменша приживлюваність спостерігалася у контрольному варіанті 11,7±2,3%. Майже у 3 рази більше живців прижилося у варіантах обробки ростовими пудрами № 2, 5 і 6, де кількість вкорінених живців становила 35,8 ± 3,5; 28,3±2,9 і 38,2±2,5% відповідно. Ще більший відсоток вкорінених живців при обробці ростовими пуд-

рами № 1, 3 і 4 – 39,3±3,4; 40,1±2,3; 45,4±1,5 % відповідно. Отже, ростові пудри позитивно впливають на вкорінення живців туї західної, істотно збільшуючи відсоток вкорінення живців. Найкращий вплив на відсоток вкорінення мала ростова пудра № 4, у склад якої входили індолілоцтова кислота, нафтилоцтова кислота, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР, бурштинова кислота та сік каланхое Дегремонта. У літературі зустрічаються подібні дані. О. Г. Усольцевою [30] виявлено, що ростова пудра Ukorzeniacz АВ має позитивний вплив на вкорінення і діє краще, ніж розчини індолілоцтової та індолілмасляної кислот.

У всіх варіантах обробки ростовими пудрами збільшується кількість і довжина коренів (рисунок).

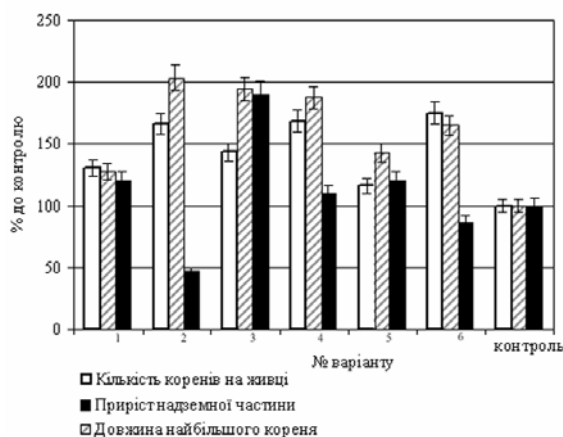


Рис. Вплив ростових пудр на розвиток кореневої системи і приріст надземної частини живців *Thuja occidentalis* L. через рік після живцювання, % до контролю.

Під впливом ростової пудри № 1 кількість коренів на живці збільшувалася в середньому на 31,3 відсотка, довжина коренів – на 27 %, приріст надземної частини на 20,0 % більший, ніж у контролі.

У живців, оброблених ростовою пудрою № 2? кількість коренів збільшувалася на 66,7 %, довжина найбільшого кореня – на 103,7 %, тобто збільшувалася в два рази. Серед усіх досліджуваних варіантів ростових пудр ростова пудра № 2 найбільше стимулювала зростання довжини коренів. В той же час приріст надземної частини був на 53,3 % меншим, ніж у контролі. Очевидно, обробка ростовою пудрою № 2 призводила до перерозподілу асимілянтів в сторону кореневої системи, що сприяло росту і розвитку коренів. Такий перерозподіл на даному етапі росту живців є корисним, тому що ефективний ризогенез є важливою умовою приживлюваності живців, формування міцної кореневої системи, яка в майбутньому буде слугувати

основою для росту пагонів. Корені у цьому варіанті міцніші, ніж у контролі, мають більше порядків галуження і розвиваються не тільки в місці утворення раневого каллосу біля нижнього зрізу живця, що спостерігається у контролі, а й по всій довжині нижньої частини живця, яка була занурена в пісок.

При обробці ростовою пудрою № 3 кількість коренів збільшується в середньому на 43,8 %, довжина – на 94,4 %, приріст надземної частини – на 90,0 %. Отримали живці з пропорційно розвинутою кореневою системою і надземною частиною. Приріст надземної частини у цьому варіанті найбільший.

Ростова пудра № 4 викликала збільшення кількості коренів на 68,8 %, довжини коренів – 87,8 %, а приросту пагона – на 10 %. Корені міцні, мали три порядки галуження.

Невелике зростання всіх досліджуваних показників відмічене нами при обробці ростовою пудрою № 5. При цьому корені трохи краще розвинені, ніж у контролі. Виявлено два порядки галуження коренів, тоді як у контролі один.

Внаслідок дії ростової пудри № 6 виявлено найбільше зростання кількості коренів (на 75,0 %), досить значне зростання довжини коренів (на 65,2 %), але зменшення приросту надземної частини (на 13,3 %).

Отже, нами виявлений стимулюючий вплив досліджуваних ростових пудр, які містили як синтетичні і природні компоненти на вкорінення і розвиток кореневої системи здерев'янілих живців туї західної.

## Висновки

1. Всі досліджувані нами ростові пудри позитивно впливають на вкорінення живців туї західної, збільшуючи відсоток вкорінення живців у три-чотири рази. Найкращий вплив на відсоток вкорінення мала ростова пудра № 4, у склад якої входили індолілоцтова кислота, нафтилоцтова кислота, вітаміни С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, РР, бурштинова кислота та сік каланхое Дегремонта.
2. При обробці ростовими пудрами в усіх варіантах досліді збільшується кількість коренів на живці. Найбільша кількість коренів формується під впливом ростових пудр № 2, 4 і 6. Найдовші корені при обробці ростовою пудрою № 2, яка містила сік алое деревовидного. Найбільший приріст надземної частини сформувався у живців, оброблених ростовою пудрою № 3, до складу якої входив сік каланхое Дегремонта.
3. Отже, можна вважати доцільним застосування ростових пудр при вирощуванні саджанців туї західної, що дасть можливість підвищити відсоток виходу стандартних саджанців, та пришвидшить процес їх вирощування.

1. Варлащенко Л. Г. Агробіологічні та технологічні особливості кореневласного розмноження жимолості їстівної в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.07 "Плодівництво" / Л. Г. Варлащенко; Уман. держ. аграр. акад. – Умань, 2001. – 18 с.  
2. Васюк Є. А. Вегетативне розмноження маслини багатоквіткової // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Сер. Біологія. – Чернівці, 2002. – Вип. 144. – С. 54 – 58.

3. Гаврилешко М., Маргітай Л., Терек О. Вплив регуляторів росту на вкорінення живців *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz. // Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців "Біологія: від молекули до біосфери" (18–21 листопада 2008 р., м. Харків). – С. 269 – 270.  
4. Гаврилешко М. О., Маргітай Л. Г. Вплив регуляторів росту на вкорінення здерев'янілих живців агрусу // Матеріали II Регіональної конференції молодих вчених та студентів "Пробле-

- ми збереження біорізноманіття Українських Карпат", Ужгород, 28 квітня 2009 р. – Ужгород. – С. 44.
5. *Гербут О. В.* Інвентаризація та історичні аспекти формування садово-паркових насаджень міста Умані // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 277 – 283.
  6. *Глухов А. З., Шпакова О. Г.* Ускоренное размножение хвойных в условиях юго-востока Украины. – Донецк: Норд – Пресс, 2006. – 136 с.
  7. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / М. А. Кохно, В. І. Гордієнко, Г. С. Захаренко та ін. – К.: Вища школа, 2001. – 207 с.
  8. *Деркач М. П., Гумецький Р. Я., Чабан М. Е.* Курс лекцій з біометрії. Частина I. Львів: Вид-во Львівськ. універс., 1972. – 120 с.
  9. *Довбиш Н. Ф.* Регенераційна здатність та стеблове живцювання інтродукованих деревних листяних рослин на південному сході України: автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.05 "Ботаніка" / Н. Ф. Довбиш; УААН. Нікіт. ботан. сад – Нац. наук. центр. – Ялта, 2002. – 20 с.
  10. *Іванова З. Я.* Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наукова думка, 1982. – 288 с.
  11. *Казімірова Л. П.* Пам'ятки природи у структурі зелених насаджень м. Кам'янка-Подільського // Науковий вісник НЛТУ України. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 295–299.
  12. *Калінін Ф. Л.* Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. – К.: Урожай, 1989. – 168 с.
  13. *Колесников А. И.* Декоративная дендрология. – М.: Лесная пром-сть, изд. 2-е исп. и доп., 1974. – 704 с.
  14. *Колісінченко О. М.* Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 176 с.
  15. *Комиссаров Д. А.* Биологические основы размножения древесных растений черенками. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – 289 с.
  16. *Крюссман Г.* Хвойные породы. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 256 с.
  17. *Кучерявий С. В.* Туя західна (*Thuja occidentalis* L.) та її форми в озелененні міста Львова // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 270 – 273.
  18. *Лукаш О. В.* Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліді). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
  19. *Маковейчук Т. І.* Фізіологічні основи застосування продуктів термофільного метанового бродиння як стимулятора росту та розвитку рослин: автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.12 "Фізіологія рослин" / Т. І. Маковейчук; НАН України. Ін-т фізіології рослин та генетики. – К., 2002. – 20 с.
  20. *Маргімай Л. Г.* Вплив фізіологічно активних речовин соку *Aloe arborescens* Mill. на перші етапи росту проростків капусти кольрабі // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Теоретичні і-практичні аспекти використання національного генофонду та ефективні екологічно безпечні технології виробництва сільськогосподарської продукції" (25–26 червня 2008 р.). – Львів: Львівський національний аграрний університет, 2008. – С. 122 – 125.
  21. *Маргімай Л. Г.* Застосування регуляторів росту рослин для вегетативного розмноження шовковиці чорної (*Morus nigra* L.) // Агроекологічний журнал. – червень, 2008. – С. 172 – 174.
  22. *Маргімай Л. Г.* Індукція ризогенезу в зелених живців шовковиці чорної (*Morus nigra* L.) під впливом Чаркору, індолілоцтової кислоти і соку *Aloe arborescens* Mill. // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції до 75-річчя Ботанічного саду Дніпропетровського національного університету (Дніпропетровськ, 8–11 вересня 2008 р.). – Дніпропетровськ, Видавництво ДНУ, 2008. – С. 63 – 64.
  23. *Маргімай Л. Г.* Ризогенез у здерев'янілих живців смородини чорної (*Ribes nigrum* L.) під впливом біологічно активних речовин // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – Вип. 25. – 2009. – С. 62 – 66.
  24. *Маргімай Л., Терек О., Гаврилецько М., Маргімай В., Кобилицька М., Садоська Н., Бабенко Г.* Вплив регуляторів росту на вкорінення живців *Sequoiadendron giganteum* (Lindl) buchholz // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2009. – Вип. 50. – С. 189 – 195.
  25. *Моргун В. В., Яворська В. К., Драгозов І. В.* Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – № 5. – С. 371 – 376.
  26. *Плушкар В. В.* Хвойні у садово-парковому будівництві. – К.: 2004. – 284 с.
  27. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / Яворська В. К., Драгозов І. В., Крючкова Л. О., Курчій Б. О. та ін. – К.: Логос, 2006. – 176 с.
  28. *Роговський С. В.* Особливості інтродукційної оптимізації рекреаційного ландшафту на території санаторію "Квітка полонини" // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 50 – 60.
  29. *Слюсар С. І.* Біологічні особливості видів родини Taxodiaceae F.W.Neeg у зв'язку з інтродукцією в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05 "Ботаніка" / С. І. Слюсар; НАН України. Нац. ботан. сад ім. М. М. Гришка. – К., 2005. – 18 с.
  30. *Усольцева О. Г.* Влияние физиологически активных веществ на корнеобразовательную способность стеблевых черенков некоторых культиваров *Thuja occidentalis* L. // Вісник Донецького національного університету, Сер. А: Природничі науки. – 2008. – Вип. 2. – С. 428 – 430.
  31. *Усольцева О. Г.* Особенности морфогенеза придаточных корней стеблевых черенков хвойных растений // Вісник Донецького національного університету, Сер. А: Природничі науки. – 2009. – Вип. 1. – С. 414 – 417.
  32. *Черевченко Т. М., Кузнецов С. І.* Біорізноманіття деревних рослин в умовах мегаполісів та його оптимізація (на прикладі м. Києва) // Теоретичні засади урбоекотології та фітомеліорації Український державний лісотехнічний університет Науковий вісник. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 22 – 27.
  33. *Шовган А. Д.* Внутрішньовидові таксоми деревних рослин з морфологічними відмінностями крони // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.6. – С. 42 – 47.
  34. *Шпакова О. Г.* Біологічні особливості вегетативного розмноження інтродукованих хвойних на Південному Сході України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05 "Ботаніка" / О. Г. Шпакова; НАН України. Нац. ботан. сад ім. М. М. Гришка. – К., 2002. – 21 с.
  35. *Шуканов В. П.* Регуляторные свойства стероидных гликозидов на культурных растениях // Тезисы докладов Междунар. конф. "Физиология растений – наука III тысячелетия". – Том II. – Москва. – 1999. – С. 743.
  36. *Яворовський П. П.* Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.01 "Лісові культури і фітомеліорація" / П. П. Яворовський; Нац. аграр. ун-т. – К., 2004. – 20 с.
  37. *Chang L. C., Song L. L., Park E. J., Lee L. L., Farnsworth N. R., Pezzuto J. M., Kinghorn A. D.* Bioactive constituents of *Thuja occidentalis* // J. Nat. Prod. – 2000. – N 63. – P. 1235 – 1238.
  38. *Gerhauser C., Leonhardt K., Tan G. T., Pezzuto J. M., Wagner H.* What is the active antiviral principle of *Thuja occidentalis* L. // Pharm. Pharmacol. Lett. – 1992. – N 2. – P. 127 – 130.
  39. *Hofmeyer Ph. V., Kenefic L. S., Seymou R. S.* Northern White-Cedar Ecology and Silviculture in the Northeastern United States and Southeastern Canada: A Synthesis of Knowledge // North. J. Appl. For. – 2009. – V. 26, N 1. – P. 21 – 27.
  40. *Hwang G. S., Phuong N. T., Park K. R., Kim Y. H., Kim K. H., Kang J. S.* Distribution of (-)-Yatein in Cupressaceae Family Analysed by High Performance Liquid Chromatography // Arch. Pharm. Res. – 2004. – V. 27, N 1. – P. 35 – 39.
  41. *Naser B., Bodine C., Tegmeier M., Lindequist U.* *Thuja occidentalis* (Arbor vitae): A Review of its Pharmaceutical, Pharmacological and Clinical Properties // eCAM. – 2005. – V. 2, N 1. – P. 69 – 78.

Отримано: 10 січня 2010 р.

Прийнято до друку: 4 лютого 2010 р.