

УДК 581.143:582.573.541:634.723

## РИЗОГЕНЕЗ У ЗДЕРЕВ'ЯНЛИХ ЖИВЦІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ (*RIBES NIGRUM L.*) ПІД ВПЛИВОМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Маргітай Л. Г.

*Ризогенез у здерев'янлих живців смородини чорної (*Ribes nigrum L.*) під впливом біологічно активних речовин. — Л. Г. Маргітай. — Досліджено вплив різних концентрацій Чаркору, індолілоцтової кислоти і соку алое деревовидного на ризогенез зелених живців смородини чорної. Виявлено оптимальні для коренеутворення концентрації.*

**Ключові слова:** *Ribes nigrum L.*, Чаркор, індолілоцтова кислота, *Aloe arborescens Mill.*, вегетативне розмноження.

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

*Root formation in woody stem cuttings of black currant (*Ribes nigrum L.*) under the influence of biologically active substances. — L. G. Margitaj. — Influence of different concentrations of Charkor, indolilactic acid and Aloe arborescens soap on root growth of black currants was investigated. Optimal for rooting concentrations were found.*

**Key words:** *Ribes nigrum L.*, Charkor, indolilactic acid, *Aloe arborescens Mill.*, vegetative propagation.

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

Смородина чорна за поживними і лікувальними властивостями та смаковими якостями є однією із найцінніших ягідних культур. Ягоди містять цукри, мінеральні, дубильні та ароматичні речовини, кислоти, вітаміни, що сприяє кращому засвоєнню їжі організмом людини. Плоди чорної смородини за вмістом вітаміну С і Р - активних речовин займають одне з перших місць. У нашій країні фактичне річне вживання плодів ягідних культур на одну людину на порядок менше від обґрунтованих медичними норм. Тому необхідним є підвищення обсягів виробництва, основою якого є застосування сучасних технологій вирощування і наявність достатньої кількості високоякісного садивного матеріалу [8]. Основний метод розмноження смородини — вегетативний — здерев'янілими живцями [16, 30]. Можливе також розмноження зеленими живцями і відводками [18]. З метою селекції і виведення нових сортів інколи застосовується насіннєве розмноження.

Утворення коренів на ізольованих частинах рослин залежить від фітогормонального статусу материнської рослини, що є в першу чергу генетично детермінованим і змінюється протягом онтогенезу. На даний час при живцюванні плодкових, ягідних і декоративних культур широко

використовують стимулятори росту [6, 11, 13, 26, 29, 35, 37, 41]. 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 [10]. Обробка рістактивуючими сполуками, із дотриманням оптимальних термінів і умов живцювання, 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 [4].

Одним із важливих шляхів підвищення екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва 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, мікрота макроелементи, фенольні сполуки, стероїдні глікозиди [17, 24, 28, 34].

На нашу думку, є перспективи використання препаратів на основі алое у сільському господарстві. Існують дані про те, що сік алое стимулює ріст живців [15, 20, 21], збільшує

схожість насіння та підсилює ріст проростків [19]. Для отримання сильної розсади і захисту її від хвороб насіння огірків і помідорів замочують в соці алое (200 крапель соку на 1 склянку води) протягом однієї години [9]. Насіння помідорів можна дезинфікувати також у нерозведеному соці алое (24 год). Перед виділенням соку листки необхідно витримати 12 діб в темноті при температурі 4°C. У результаті такої обробки рослини швидше розвиваються, не хворіють, плоди утворюються більші, а урожай вищий [9, 32]. Сік алое застосовують також для дезинфекції насіння квіткових культур: насіння витримують у розведеному водою (1 : 1) соці 6 годин, після чого промивають чистою водою і підсушують [2]. Зазначимо, що спосіб передпосівної обробки насіння є найбільш ефективним із існуючих способів індукування стійкості рослин до абіотичних і біотичних факторів середовища. При цьому біологічно активні речовини проникають всередину насіння, асимілюються ним і при проростанні насіння і рості рослини впливають на метаболізм, підвищуючи продуктивність і загальну стійкість рослин до патогенів.

Додавши невелику кількість соку алое у воду для поливання кімнатних рослин, можна помітити, що рослини ростуть краще (з власного досвіду).

Використовують алое і для захисту рослин від шкідників як інсектицидний і фунгіцидний препарат: 150 г подрібнених листків алое заливають 1 л води і настоюють 24 год, після чого використовують для обприскування проти павутинного кліща на кабачках і огірках [9]. В дощове літо алое допоможе вберегти гарбузи від загнивання. Якщо вирізати гниль на гарбузах і ранки протерти соком алое, то швидко вражені місця підсохнуть, і гарбузи будуть продовжувати рости, ніби й не хворіли [27].

Така дія соку алое, на нашу думку, може бути пояснена високим вмістом у ньому стероїдних глікозидів [1], які є природними антиоксидантами і підвищують стійкість рослин до фітопатогенів та несприятливих факторів середовища, що зумовлює їх використання в якості імунізаторів. Стероїдні глікозиди — це екологічно нешкідливі біорегулятори, які характеризуються високою ступінню фізіологічної активності [3, 7, 12, 14, 38]. Як стероїдні, так і тритерпенові глікозиди володіють фунгіцидною, антибактеріальною і гемолітичною активністю [40]. Механізм їх дії поки що мало досліджений.

Показано, що обробка насіння тютюну стероїдними глікозидами скорочує терміни проростання в залежності від сорту на 1-2 дні. Крім того, схожість некондиційного насіння підвищується на 30-40% в порівнянні з контролем. Всі фази розвитку розсади, отриманої із обробленого насіння, наставали раніше, ніж у контролі, і в залежності від сорту скорочувалися

на три-шість днів [12]. Рослини стають стійкішими до грибних і вірусних хвороб, краще адаптуються до несприятливих факторів середовища, підвищується їх урожайність. В експериментах із проростками салату показано, що додавання до розчину сапонінів в концентрації 0,0015-0,009 % викликало стимуляцію росту проростків на 10-30 % [42]. Водночас, різні види рослин по-різному реагують на внесення в середовище сапонінів [25, 43].

Стероїдні глікозиди активують гормональний обмін здорових рослин і стабілізують його на високому рівні в інфікованих рослинах. Одночасно вони підвищують вміст вільних фенольних сполук, які, як відомо, володіють захисною і плодоутворюючою функціями [36]. Адаптогенна дія фураностанолових глікозидів пов'язана із стабілізуючою дією на хлоропластні і цитоплазматичні мембрани, структурними компонентами яких є фотосинтетичні пігменти і стерини відповідно [5]. Це відкриває широкі перспективи використання стероїдних глікозидів у сільському господарстві [12].

Сік алое містить також антрахінони, які можуть брати участь у біохімічному перенесенні електронів і активізувати реакції фотоокислення і фотовідновлення [31].

Багатий сік алое також на макро- і мікроелементи та вітаміни [22, 23].

Підсумовуючи наведене, рослини роду *Aloe* можна розглядати як потенційне джерело природних, екологічно нешкідливих фізіологічно активних речовин, які здатні позитивно впливати на ріст рослин.

Якщо застосовуються екзогенні стимулятори росту, то для кожного конкретного виду рослин у певних умовах необхідний експериментальний підбір оптимальних концентрацій стимуляторів росту, оскільки широко відомо, що при занадто низьких концентраціях не буде стимулюючого ефекту, або він буде в незначній мірі проявлятися, а при занадто високих — настає інгібування ростових процесів, що спричиняє результат протилежний очікуваному.

Тому нами була зроблена спроба вивчити вплив різних концентрацій широко вживаних при вкоріненні живців регуляторів росту рослин, індолілоцтової кислоти і Чаркору, та соку алое деревовидного на вкорінення живців смородини чорної.

## Матеріал та методика

Здерев'янілі живці заготовляли в середині лютого. Нарізали так, щоб кожен містив 5 вузлів і щоб живці були однакові за товщиною і довжиною. Застосовували новий український стимулятор ризогенезу ауксину-цитокінінової дії «Чаркор» [33] виробництва МНТЦ «Агробіотекс» у концентраціях 0,1 (надалі позначення Ч-1) і 10-

2 % (Ч-2), індолілоцтову кислоту — 10-4 (ІОК-4) і 10-5 % (ІОК-5) та сік алое деревовидного — 10-1 (А-1), 10-2 (А-2), 10-3 (А-3) і 10-4 % (А-4). Контролем слугувала вода (К). Живці занурювали в розчин на 24 години, а потім висаджували в шкілку у відкритий ґрунт у завчасно нарізані борозни за стрічковою схемою 70×25×10 см. Стрічки розміщувалися з півночі на південь. Субстратом для вкорінення була суміш піску з перегноєм і дерною землею 2:1:2, яку регулярно зволожували. Протягом літа здійснювали розпушування ґрунту, боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами. Регулярно велися спостереження за розвитком надземної частини живців. На початку жовтня саджанці були викопані і пересаджені на постійне місце зростання. Одночасно з пересаджуванням проведений облік розвитку кореневої системи. Досліди проводили у 20 кратній повторності, дані опрацьовували статистично.

## Результати досліджень та їх обговорення

У результаті наших досліджень виявлено, що більшість розчинів має стимулюючий вплив на ризогенез у здерев'янілих живців смородини чорної (див. рисунок).

При обробці Ч-1 довжина коренів виявилася більшою, ніж у контролі, на 30 %, кількість коренів на 46 % більша, ніж у контролі, корені трохи більше розгалужені, приріст пагона у 1,75 раза більший у порівнянні з контролем.

Набагато кращу дію має Ч-2. Довжина основних коренів більша, ніж у контролі, у 1,5 раза, кількість коренів — у 2,2 рази, приріст пагона — у 2,1 раза. Корені міцні, добре розвинені, трохи здерев'янілі, добре розгалужені.

ІОК-4 стимулює утворення добре розгалужених майже однакового розміру, всіх до 3 мм товщиною основних коренів. Довжина коренів в 1,9 раза більша, ніж у контролі. Кількість коренів і приріст пагона збільшуються в 2,0 рази.

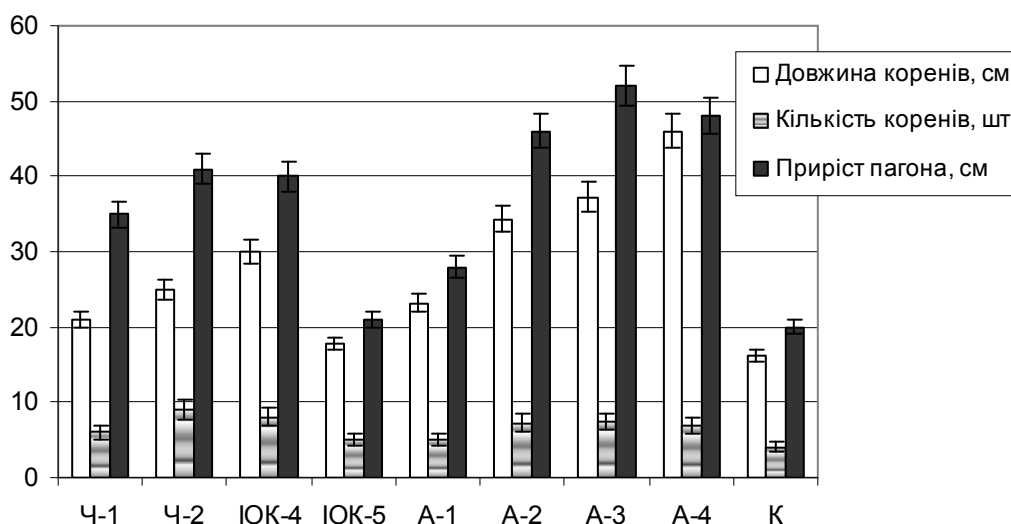


Рис. Морфометричні показники розвитку кореневої системи і пагонів зелених живців смородини чорної під впливом різних концентрацій Чаркору, індолілоцтової кислоти і соку алое деревовидного (позначення такі, як у тексті).

Живці, оброблені ІОК-5, мало відрізнялися від контрольних і мали слабо розгалужені корені. При обробці живців А-1 кількість коренів в 1,2 раза більше, ніж у контролі, довжина — в 1,4. Корені трохи більше розгалужені. Приріст пагона більший у 1,4 раза.

Яскраво виражений позитивний вплив на розвиток коренів і надземної частини живців мають розчини соку алое в концентраціях А-2, А-3 і А-4. При обробці А-2 утворюються довгі, міцні товщиною до 4-5 мм корені, які мають багато

бічних корінців. Довжина коренів у 2,1, кількість коренів у 1,8, а приріст пагонів у 2,3 рази вищі, ніж у контролі.

При дії А-3 утворюється міцна коренева система, яка має 7-8 сильно розгалужених однакової довжини основних коренів. Сформована добре розвинена мичкувата коренева система є сприятливою для росту саджанців і зручною при їх пересаджуванні. Довжина коренів у 2,3, кількість коренів у 1,8, а приріст пагонів у 2,6 раза вищі, ніж у контролі. При цій концентрації спосте-

рігається найбільша довжина і товщина коріння, найвищий приріст пагонів, найбільші кількості і розміри листків та площа листкової поверхні. Слід згадати про те, що у листках накопичується найбільше елементів мінерального живлення і вони мають найбільшу інтенсивність транспірації у порівнянні з іншими органами рослин. Тому для гарного розвитку листкової поверхні необхідна потужна коренева система.

Гарну дію мав також вплив А-4. Довжина коренів у 2,9, кількість коренів у 1,7, а приріст пагонів у 2,4 рази вищі, ніж у контролі.

Отже, нами виявлений стимулюючий вплив широкого діапазону концентрацій соку алое деревовидного на вкорінення і розвиток надземної частини здерев'янілих живців смородини чорної.

## Висновки

1. Найкраще відбувалося вкорінення (збільшувалася кількість вкорінених живців,

підвищувалася кількість і довжина коренів) та розвивалася надземна частина (більші довжина новоутворених пагонів, кількість сформованих листків на пагоні, площа листкової поверхні) при обробці живців соком *Aloe arborescens* у концентраціях  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  і  $10^{-4}$  %, Чаркором -  $10^{-2}$  % та індолілоцтовою кислотою -  $10^{-4}$  %.

2. У живців, оброблених соком алое, утворювалася коренева система із міцними основними коренями, які були добре розгалужені. При дії Чаркору і індолілоцтової кислоти була утворена більша кількість основних і додаткових коренів меншої, ніж при обробці алое, товщини і довжини. Найбільший приріст надземної частини сформувався у живців, оброблених соком алое.

3. Отримані нами результати дають підстави рекомендувати обробку здерев'янілих живців смородини чорної при її вегетативному розмноженні розчинами Чаркору в концентрації  $10^{-2}$  %, індолілоцтової кислоти —  $10^{-4}$  % та соку алое деревовидного —  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  і  $10^{-4}$  %.

1. Ахов Л. С., Головкин Э. А. Биологическая активность сапонинов // Физиология и биох. культ. растений. – 1998. – Т. 30. № 2. – С. 112-123.
2. Батманова В. Н. Цветоводство. – Калининград: Кн. изд-во, 1991. – 255 с.
3. Бобейк В. А., Лупашку Г. А., Дискусарь И. П., Кинтя П. К. Фитогормоноподобная активность стероидных гликозидов в связи с их химическим строением // Физиология и биохимия культурных растений. – 1995. – Т. 27, № 4. – С. 328-335.
4. 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.
5. Васильева И. С., Пасешниченко В. А., Зиновьева С. В. Адаптивная активность стероидных гликозидов в связи с устойчивостью к биогенному стрессу // Тезисы докладов Междунар. конф. «Физиология растений – наука III тысячелетия». – Том I. – Москва. – 1999. – С. 207-208.
6. Васюк С. А. Вегетативне розмноження маслички багатоквіткової // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Сер. Біологія. – Чернівці, 2002. – Вип. 144. – С. 54-58.
7. Вольнец А. П., Кароза С. Э., Кинтя П. К., Лупашку Г. А. Аукусиновая активность стероидных гликозидов // Докл. АН Беларуси. – 1992. – 36, № 3/4. – С. 262-264.
8. Гадзало Я. М. Агробіологічне обґрунтування інтегрованого захисту ягідних насаджень від шкідників у північно-західному Лісостепу і Поліссі України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.09 «Ентомологія» / Я. М. Гадзало; Нац. аграр. ун-т. – К., 1999. – 48 с.
9. Деордиев И. Т. Как управлять урожаем на приусадебном участке. – Ленинград: Редакционно-изд. центр «Культуринформ-пресс» совместно с коммерч. фирмой «Человек», 1991. – 112 с.
10. Довбиш Н. Ф. Регенераційна здатність та стеблове живцювання інтродукованих деревних листяних рослин на південному сході України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05 «Ботаніка» / Н. Ф. Довбиш; УААН. Нікіт. ботан. сад – Нац. наук. центр. – Ялта, 2002. – 20 с.
11. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наукова думка, 1982. – 288 с.
12. Кинтя П. К., Машенко Н. Е., Швеца С. А., Бобейк В. А. Стероидные гликозиды, строение и биосинтез // Матер. науч. конф. "Экологические аспекты регуляции роста и продуктивности растений" – Ярославль: Типография Ярославского политехнического института. – 1991. – С. 292-300.
13. Козаченко І. В., Балабак А. Ф. Морфогенез адвентивного коренеутворення у зелених живців бузини чорної // Матер. Всеукр. наук. конф. молод. учених: Агроніомія. – Умань: УДАУ, 2007. – Ч. 1. – С. 159–161.
14. Лазу М. Н., Юрку А. И., Бобейк В. А. Индуцированная устойчивость кукурузы к корневым гнилям и плесневению семян // Агр. наука. – 1993. – № 1. – С. 39-40.
15. Лукаш О. В. Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліді). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
16. Мазур Б. М. Господарсько-біологічна характеристика нових та перспективних сортів смородини в умовах Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.07 «Плодівництво» / Б. М. Мазур; Нац. аграр. ун-т. – К., 2003. – 17 с.
17. Маковейчук Т. І. Фізіологічні основи застосування продуктів термофільного метанового бродіння як стимулятора росту та розвитку рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.12 «Фізіологія рослин» / Т. І. Маковейчук; НАН України. Ін-т фізіології рослин та генетики. – К., 2002. – 20 с.
18. Мамченко Г. С. Основні способи вегетативного розмноження смородини. – Дім, сад, город. – 2007. – № 2. – С. 33-35.
19. Маргітай 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.
20. Маргітай Л. Г. Застосування регуляторів росту рослин для вегетативного розмноження шовковиці чорної (*Morus nigra* L.) // Агроекологічний журнал. – червень, 2008. – С. 172-174.
21. Маргітай 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.
22. Маргітай Л. Г., Терек О. І. Фізіолого-біохімічні основи застосування алое в медицині // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія. – 2000. – № 7. – С. 53-57.
  23. Маргітай Л. Г., Терек О. І., Порівняльна характеристика вмісту кальцію, калію і натрію у листках рослин різних видів родів *Aloe* й *Agave* // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2000. – Випуск 26. – С. 142-146.
  24. Моргун В. В., Яворська В. К., Драговоз І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – № 5. – С. 371-376.
  25. Мусатенко Л. І., Большакова М. А., Ахов Л. С., Сытник К. М., Олешик В. Физиологическая активность сапонинов *Allium nutans* L. // Доповіді НАНУ: Математика, природознавство, технічні науки. – 2002. – № 4. – С. 179-182.
  26. Поликарпова Ф. Я. Размножение плодовых, ягодных и декоративных культур зелеными черенками. – М.: Наука, 1989. – 169 с.
  27. Рева М. Л., Липовецкий В. М. Растения в быту. Изд. 2-е, перераб. – Донецк: Донбас. – 1977. – 208 с.
  28. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / Яворська В. К., Драговоз І. В., Крючкова Л. О., Курчій Б. О. та ін. – К.: Логос, 2006. – 176 с.
  29. Слюсар С. І. Біологічні особливості видів родини Taxodiaceae F.W.Neger 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. Технологія виробництва овочів і плодів: Підручник за ред. О. Ю. Барабаша. – К.: Вища школа, 2004. – 431 с.
  31. Хоменко В.С., Хоменко Н.Р. Лекарственные растения в ветеринарии, медицинской и народной практике: Справочник. – К.: Урожай, 1994. – 164 с.
  32. Ченкаева Е. А., Спиридонова А. И. Советы огородникам: Справочное пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 287 с.
  33. Черемха Б. Чаркор. – Дім, сад, город. – 2002. – № 5. – С. 6-7.
  34. Чехун Т. І., Яворська В. К., Драговоз І. В., Калініна Н. О., Каменчук О. П. Індукція ризогенезу у живців квасолі та гвоздики ремонтантної під впливом продуктів термофільного метанового бродіння // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т. 34, №2. – С. 121-127.
  35. 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.
  36. 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.
  37. Яворовський П. П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.03.01 «Лісові культури і фітомеліорація» / П. П. Яворовський; Нац. аграр. ун-т. – К., 2004. – 20 с.
  38. Geuns J. M. C. Steroid hormones and plant growth and development // Phytochemistry. – 1978. – N. 17. – P. 1-14.
  39. Kaur S., Cheema S., Chhabra B., Talwar K. Chemical induction of physiological changes during adventitious root formation and bud break in grapevine cuttings // Plant Growth Regulation. – 2002. – V. 37, N 1. – P. 63-68.
  40. Schopke Th., Hiller K. Triterpenoid saponins // Pharmazie. – 1990 – V. 45. – P. 313-342.
  41. Türkoglu N., Durmus M. A Study on Root Formation of Four Olive Varieties by Application of Hormone // Asian Journal of Plant Sciences. – 2005. – V. 4, N 5. – P. 455-457.
  42. Waller G. R., Cheng C. S., Chou C. H. Naturally occurring allelochemicals from mungbeans (*Vigna radiata*) and their surrounding soil // Allelopathy J. – 1995. – V. 2, N 2. – P. 147-168.
  43. Waller G. R., Jurzyosta M., Thorne R. L. Z. Allelopathic activity of root saponins from alfalfa (*Medicago sativa* L.) on weed and wheat // Ibid. – 1995 – P.142.

Отримано: 24 грудня 2008 р.

Прийнято до друку: 29 травня 2009 р.