

АЛЕЛОПАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *ALNUS* MILL.

Наведено дані про алелопатичну активність деяких видів роду *Alnus* Mill. Показано, що водорозчинні сполуки вільхи виявляють різну алелопатичну активність залежно від виду, досліджуваного органа, тест-об'єкта і концентрації діючої речовини. Амарант та корені пшениці виявили більшу чутливість до алелопатично активних речовин вільхи, ніж колеоптелі пшениці. Активність листків була вищою за таку стебла і коренів. Іматурні рослини відрізнялися більшим алелопатичним потенціалом, ніж генеративні.

Ключові слова: *Alnus*, концентрація, алелопатична активність.

У колекціях ботанічних садів та дендропарків майже повністю відсутнє широке формове різноманіття вільх, залучення якого збагатило б асортимент рослин для використання в озелененні та інших галузях господарства. Вільха (*Alnus* Mill.) належить до деревних рослин, які ще не набули широкого поширення. Основною причиною цього ми вважаємо недостатнє вивчення біологічних та екологічних особливостей більшості видів роду. Серед понад 40 видів вільхи більш-менш достатнім можна вважати вивчення (і як наслідок, використання) лише 3 видів — *A. glutinosa* (L.) Gaertn., *A. incana* (L.) Moench., *A. viridis* DC. (в. чорної, в. сірої, в. зеленої) [11, 12, 13, 15]. Ці рослини використовують у лісівництві (як джерело деревини та супутню і ґрунтополіпшувальну породу), фітомеліорації (для закріплення берегів та крутосхилів), озелененні (переважно декоративні форми, які застосовують для оформлення водойм), як джерело лікарської сировини тощо.

Одним з найпоширеніших та ефективних способів збагачення флористичного різноманіття є інтродукція рослин. А.М. Гродзінський стверджував, що при інтродукції і широкому впровадженні нових рослин необхідно не лише вивчати їх стійкість, біохі-

мічні властивості, методи прискореного розмноження, а і обов'язково враховувати біологічні особливості, які визначають взаємодію рослин з біологічним оточенням [5, 14].

Живі організми в біогеоценозах існують не ізольовано, а є частиною надзвичайно складних взаємодіючих систем, в яких велику роль відіграють виділення рослинами хімічних речовин, котрі є продуктами метаболічних процесів живих організмів чи мікробіальної трансформації їх відмерлих решток в еколого-трофічних ланцюгах екосистем. Оскільки склад органічних речовин, які надходять у біогеоценоз з рослинами, є видоспецифічним, то спрямованість і характер вияву зазначених процесів в екосистемі великою мірою залежать від набору видів і утворюваних ними фітоценозів [2].

Огляд літературних джерел свідчить про відсутність інформації щодо алелопатичного потенціалу вільхи.

Мета роботи — з'ясувати алелопатичну активність представників роду *Alnus*.

Об'єкти та методи

Об'єктами досліджень були рослини аборигенного (*Alnus glutinosa*) та інтродукованих (*A. subcordata* С.А. Mey., *A. barbata* С.А. Mey, форми *A. incana* f. *pendula* Call., *A. incana* f. *pinnatifida* Wahlenb.) видів, які

зростають на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування та Національного експоцентру України (Київ).

У своїх дослідках ми використовували генеративні (зразки № 1, 3, 4) та іматурні (віком 2 роки) рослини (зразки № 2, 5, 6).

Алелопатичну активність визначали методом біологічних тестів за А.М. Гродзінським [6]. Як модель рослинних виділень використовували водні екстракти (у концентраціях 1:10, 1:100, 1:1000) різних органів рослин — листків, пагонів, коренів, як тест-об'єкти — класичні рослини-акцептори: корені та колеоптилі пшениці (*Triticum vulgare L.*) сорту Миронівська-31 і тест-об'єкт, запропонований П.В. Власовим та ін. [3] для визначення біологічної активності регуляторів росту невідомої хімічної природи — одноденні проростки амаранту (*Amaranthus paniculatus L.*).

Результати та обговорення

Важливими в алелопатичному відношенні є водорозчинні виділення, які вимиваються опадами з вегетуючих органів рослин. При цьому їх кількісний та якісний склад залежить від температури, вологості, реакції ґрунту, умов аерації, а також від виду, сорту, віку рослин, пори року [1, 4, 6]. Ми вважали за необхідне використовувати для дослідів водорозчинні виділення всіх частин рослини. Концентрація рослинних метаболітів у таких дослідженнях також має важливе значення. Штучно збільшуючи або зменшуючи її, можна визначити межі активності — встановити амплітуду між алелопатичним порогом чутливості та максимумом алелопатичного фактора. Не менш важливим є вибір тест-об'єктів. У роботах М.В. Колесніченка [8] вказується на наявність видової специфічності і вибірковості дії виділень. Специфічність виявляється у тому, що виділення різних видів рослин в однакових концентраціях по-різному впливають на певний тест-

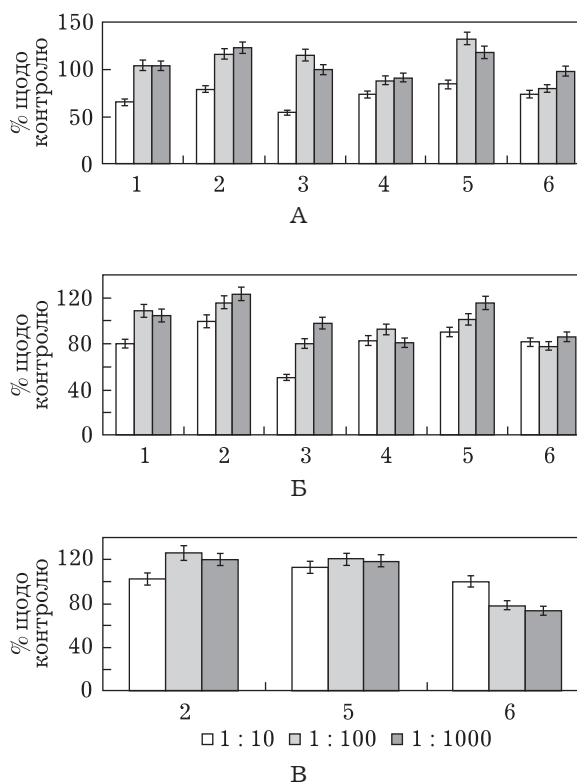


Рис. 1. Вплив водних витяжок різних концентрацій з листків (А), стебел (Б) та коренів (В) на ріст колеоптилів пшениці: 1 — *Alnus subcordata*; 2 — *A. subcordata* (дворічні рослини); 3 — *A. barbata*; 4 — *A. incana f. pinnatifida*; 5 — *A. incana f. pendula* (дворічні рослини); 6 — *A. glutinosa* (дворічні рослини)

об'єкт (рослину-акцептор), вибірковість — у неоднаковій відповідній реакції різних видів рослин-акцепторів на дію (в однакових концентраціях) виділень однієї і тієї самої рослини-донора [10].

Результати досліджень засвідчили, що на колеоптилі пшениці гальмівну дію чинять водорозчинні виділення у концентрації 1:10 із надземних органів (листіків та стебел) дорослих рослин (рис. 1, А, Б). Виділення рослин виду *A. barbata* пригнічували ріст тестової культури на 50 %. При розведенні (1:100 та 1:1000) ефект нівелювався, і приріст колеоптилів тест-об'єктів набував значень, близьких до контрольних. При зменшенні концентрації алелопатично активних сполук спостерігали рістстимулювальні

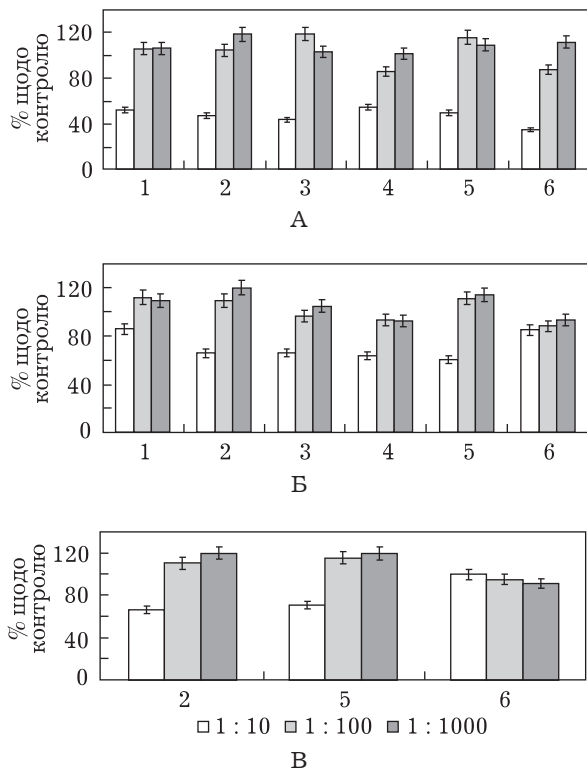


Рис. 2. Вплив водних витяжок різних концентрацій з листків (А), стебел (Б) та коренів (В) на ріст коренів пшениці: 1 — *Alnus subcordata*; 2 — *A. subcordata* (дворічні рослини); 3 — *A. barbata*; 4 — *A. incana f. pinnatifida*; 5 — *A. incana f. pendula* (дворічні рослини); 6 — *A. glutinosa* (дворічні рослини)

процеси. Виділення з іматурних рослин видів *A. subcordata* та *A. incana f. pendula* спричиняли приріст колеоптилів пшениці 20–30 % щодо контролю.

Щодо водорозчинних виділень з коренів іматурних рослин (дорослі рослини не досліджували), то такої закономірності, як у надземних органів, щодо зміни гальмівного ефекту на стимулювальний при збільшенні розведення не спостерігали. У рослин виду *A. glutinosa* виявлено обернену залежність — що меншою є концентрація колінів, то більше пригнічувався ріст колеоптилів пшениці (див. рис. 1, В).

Корені пшениці виявилися більш чутливими, ніж колеоптилі, до дії водорозчинних сполук вільхи (рис. 2). Інгібувальна дія

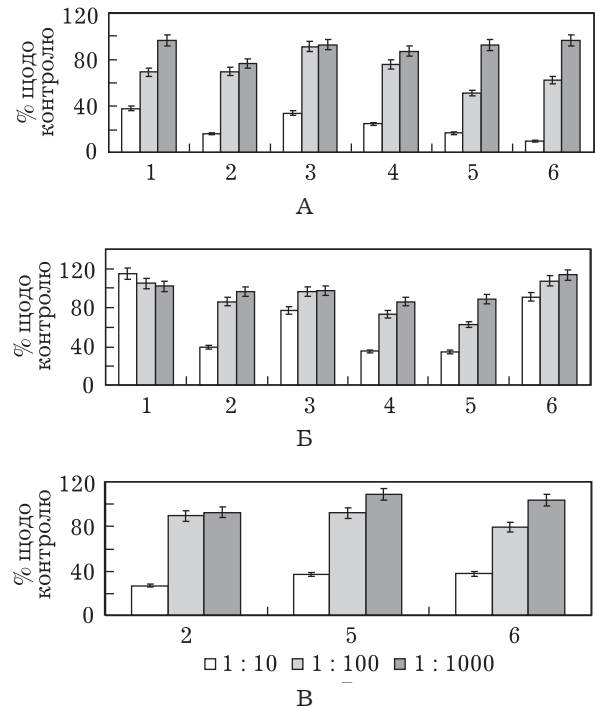


Рис. 3. Вплив водних витяжок різної концентрації з листків (А), стебел (Б) та коренів (С) на ріст коренів амаранту: 1 — *Alnus subcordata*; 2 — *A. subcordata* (дворічні рослини); 3 — *A. barbata*; 4 — *A. incana f. pinnatifida*; 5 — *A. incana f. pendula* (дворічні рослини); 6 — *A. glutinosa* (дворічні рослини)

зростала зі збільшенням концентрації витяжок. Для видів *A. barbata* (доросла рослина) та *A. incana f. pendula* (іматурна рослина) було характерним те, що інгібувальний ефект водорозчинних сполук із листків та коренів змінювався на стимулювальний, а потім знову на інгібувальний залежно від концентрації. Спостерігали тенденцію щодо дії виділень із коренів рослин виду *A. glutinosa* на корені пшениці, подібну до такої на колеоптилі (див. рис. 2, В). Імовірно, це пов'язано з вибірковістю дії виділень рослин цих видів.

У цілому амарант виявився найчутливішим тест-об'єктом до дії водорозчинних виділень вільхи. Результати досліджень засвідчили, що існує відмінність в активності дії залежно від виду та віку вільхи. Так, найбільш активні виділення в іматур-

них рослин виду *A. glutinosa*, а найменш активні — у *A. subcordata* (рис. 3). З віком алелопатична активність знижується.

Алелопатично активні сполуки дорослих рослин відрізнялися значним гальмівним ефектом. При зменшенні концентрації (1:100) спостерігали деяке зниження алелопатичної активності, а за концентрації 1:1000 дія водорозчинних сполук вільхи на тест-об'єкти нівелювалася. Виняток становили виділення із стебел рослин виду *A. subcordata*. Як було виявлено нами раніше [7], важливою є амплітуда реакції дослідних видів на дію алелопатичного фактора (водні витяжки з різних органів рослин) у межах даних концентрацій. Ми встановили, що у тест-об'єктів найменшою була амплітуда реакції на водорозчинні виділення аборигенного виду *A. glutinosa*, а найбільшою — на виділення інтродукованих видів.

Висновки

Аналіз біотестування виявив, що водорозчинні сполуки вільхи мають різну алелопатичну активність залежно від виду, досліджуваного органа, тест-об'єкта і концентрації діючої речовини. Найбільш чутливими тест-об'єктами були амарант та корені пшениці. Незважаючи на те, що колеоптилі пшениці були менш чутливими до алелопатично активних сполук вільхи, вони є досить показовими тестами щодо зміни концентрації водорозчинних сполук. Активність водорозчинних виділень листків була вищою за таку стебла та коренів. Отримані результати узгоджуються з даними А.М. Гродзінського [6], М.М. Матвеева [9] та Л.Д. Юрчак [16] щодо розподілу алелопатично активних речовин у рослинному організмі — у надземній частині їх значно більше, ніж у коренях. Іматурні рослини відрізнялися більшим алелопатичним потенціалом, імовірно, внаслідок активації синтезу фітогормонів та вторинних метаболітів. Серед них найбільший потенціал мав аборигенний вид *A. glutinosa*.

1. Биляновская Т.М. Аллелопатическое взаимодействие овощных культур витаминного комплекса через среду корнеобразования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Минск, 1992. — 16 с.

2. Боговін А.В. Біогеоценотична роль взаємовідносин живих організмів у становленні й функціонуванні екологічних систем // Екологія та ноосферологія. — 2009. — 20, № 1–2. — С. 102–114.

3. Власов П.В., Мазин В.В., Турецкая Р.Х. и др. Комплексный метод определения природных регуляторов роста. Первичный анализ незрелых семян кукурузы на активность свободных ауксинов, гиббереллинов и цитокининов с помощью биотестов // Физиология растений. — 1979. — 26, Вып. 3. — С. 648–655.

4. Головкин Э.А. Приоритеты аллелопатии в аспекте охраны экологической среды. — Самара, Изд-во Самар. ун-та., 1996. — 77 с.

5. Гродзінський А.М. Аллелопатия и интродукция растений // Бюл. ГБС АН СССР. — 1971. — Вып. 81. — С. 45–49.

6. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.

7. Дзюба О.І. Фізіологічні та біохімічні особливості рододендрона жовтого (*Rhododendron luteum* Sweet): алелопатичний аналіз: Автореф. дис. ... канд. біол. наук за спеціальністю 03.00.12. (фізіологія рослин). — К., 2001. — 13 с.

8. Колесниченко М.В. Биохимические взаимодействия древесных растений. — М.: Лесн. пром-сть, 1976. — 184 с.

9. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды. — Самара: Книж. изд-во, 1994. — 256 с.

10. Мороз П.А. Аллелопатия в плодовых садах. — К.: Наук. думка, 1990. — 208 с.

11. Рубцов Л.И., Лантев А.А. Справочник по зеленому строительству. — К.: Будівельник, 1971. — 311 с.

12. Справочник лесовода. — К.: Урожай, 1990. — 296 с.

13. Справочник по лесосеменному делу / Под общ. ред. А.И. Новосельцевой. — М.: Лесн. пром-сть, 1978. — 336 с.

14. Червченко Т.М., Мороз П.А. Втілення ідей академіка А.М. Гродзінського у розвиток теорії та практики інтродукції рослин // Алелопатія та сучасна біологія: Міжнар. наук. конф. (Київ, 17–19 жовтня 2006 р.). — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — С. 20–30.

15. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Быстрорастущие древесные породы. — М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журн. и плакатов, 1962. — С. 265–282.

16. Юрчак Л.Д. Аллелопатически активные соединения водных экстрактов из разлагающегося люпина // Физиологически активные соединения биогенного происхождения. — М.: Изд-во Московского ун-та. — 1971. — С. 92–94.

Рекомендувала до друку Н.П. Дідик

А.А. Горелов, Н.Э. Элланская, О.И. Дзюба

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА ALNUS MILL.

Приведены данные об аллелопатической активности некоторых видов рода *Alnus* Mill. Показано, что водорастворимые соединения ольхи проявляют разную аллелопатическую активность в зависимости от вида, исследуемого органа, тест-объекта и концентрации действующего вещества. Амарант и корни пшеницы проявили большую чувствительность к аллелопатически активным веществам ольхи, чем coleoptile пшеницы. Активность листьев была выше активности стеблей и корней. Имматурные растения отличались большим аллелопатическим потенциалом, чем генеративные.

Ключевые слова: *Alnus*, концентрация, аллелопатическая активность.

O.O. Gorelov, N.E. Ellanska, O.I. Dzuba

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE ALLELOPATHIC CHARACTERISTIC
OF SOME ALNUS MILL. GENUS SPECIES

Data about allelopathic activity of certain species *Alnus* Mill. is presented. It has been found that alder's water-soluble compounds show different allelopathic activity depending on species, studied organ, test-object and concentration of active compound. Amaranth and wheat roots appeared to be the most sensitive to the alder allelopathically active substances than coleoptile. The leaves' activities were higher than those one of stems and roots. The immature plants showed more difference in allelopathic potential than mature plants.

Key words: *Alnus*, concentration, allelopathic activity.