



## АЛЕЛОПАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ELYTRIGIA REPENS (L.) NEVSKI

Н.П. ДІДИК

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України  
Україна, 01014 Київ, вул. Тімірязєвська, 1

У модельному вегетаційному досліді вивчали вплив продуктів деструкції надземних пагонів, кореневищ *Elytrigia repens* та їх суміші на алелопатичну активність та біохімічні властивості ґрунту у динаміці. Встановлено високу автотоксичну активність продуктів деструкції кореневищ і значно меншу надземних пагонів. Показано, що важливими носіями автотоксичності посмертних виділень цього виду є фенольні кислоти та інші фенольні сполуки.

*Elytrigia repens* (L.) Nevski — довгокореневищний гемікриптофіт, поширений у помірному поясі обох півкуль. Це не тільки важковикорінюваний бур'ян, що завдає великих економічних збитків сільському господарству України, інших країн Європи і Північної Америки, а й цінна кормова, меліоративна та лікарська рослина [8].

У зв'язку зі значним господарським значенням *E. repens* був і є одним з найпопулярніших рослинних об'єктів для наукових досліджень, у тому числі й алелопатичних [1, 13, 14]. Алелопатичні властивості *E. repens* досліджував і А.М. Гродзінський. Вивчаючи алелопатичний режим природних повзучопирійників Українського степового заповідника, він показав істотну зворотну кореляцію між життєвим станом пагонів *E. repens* і алелопатичною активністю прикореневого ґрунту [1, 2].

На підставі аналізу літературних джерел і результатів власних досліджень А.М. Гродзінський відносив *E. repens*, як і низку інших кореневищних злаків, наприклад *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Calamagrostis epigeios*

(L.) Roth., (Leyss.) Holub, *Hierochloa* (Leyss.) Holub *odorata* (L.) Beauv., до середньоактивних видів. На його думку, завдяки такому рівню алелопатичної активності монодомінантні мікроугруповання цих видів успішно витісняють сусідню рослинність. Однак після певного періоду існування вони деградують внаслідок автотоксикації [1].

Останній висновок нами було експериментально підтверджено для *E. repens* під час дослідження алелопатичного режиму в його ценотичних популяціях у Києві та передмісті [3] і в багаторічних модельних дрібноділянкових дослідках [11]. Наступним етапом наших досліджень було визначення джерела накопичення автотоксичних речовин у повзучопирійниках.

У монодомінантних угрупованнях *E. Repens* внаслідок активного вегетативного поновлення та відмирання парціальних утворень, нагромаджується значний шар опадів (підстилки). Спеціальними дослідженнями В.В. Осичнюка [7] показано значний вплив підстилки на насіннєве поновлення *E. Repens* та інших видів рослин. Однією з причин цього він вважав фітотоксичні виділення відмерлих органів досліджуваного

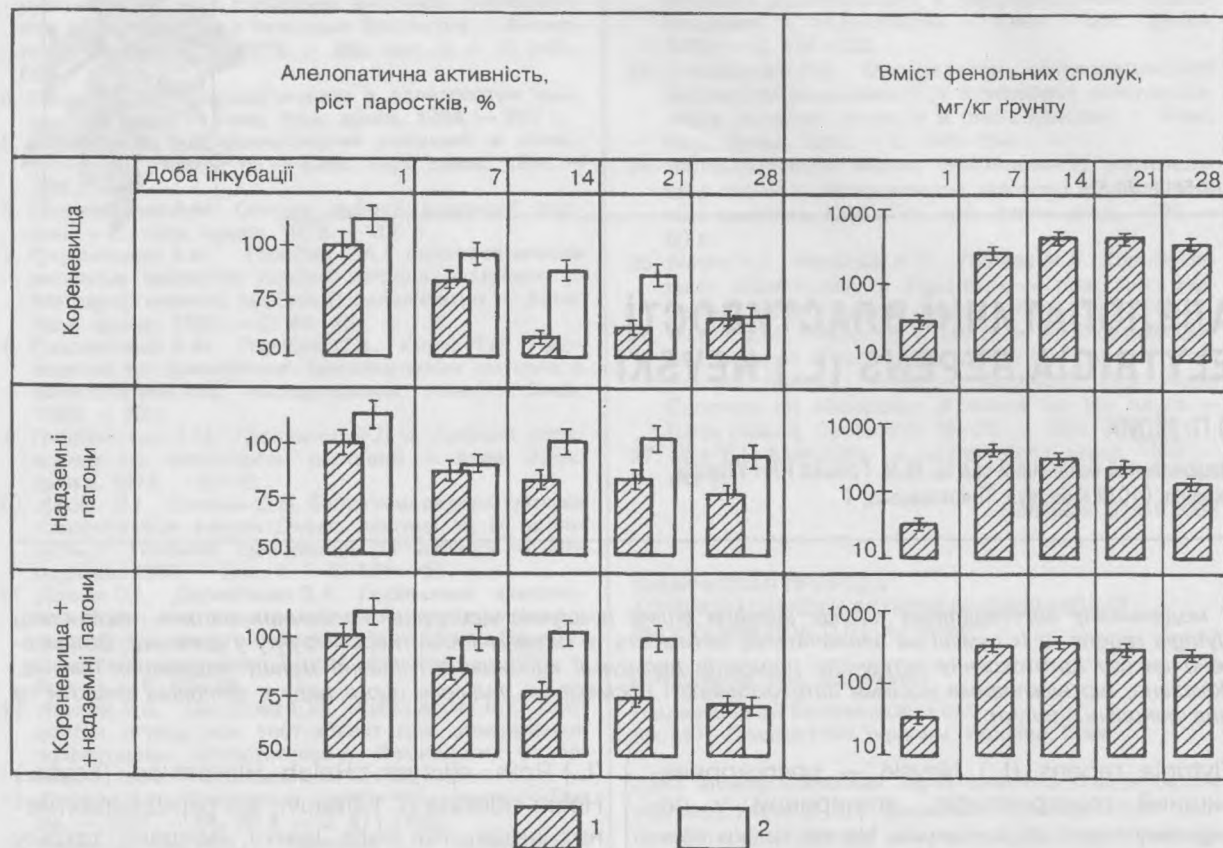


РИС. 1. Динаміка алелопатичної активності (відносно контролю) та вмісту фенольних сполук у метанольних (1) і трилонових екстрактах (2) з ґрунту під час розкладання в ньому органів *E. герпес* (вертикальні планки — стандартна похибка)

виду. У працях деяких дослідників [13, 14] показано значне зростання алелопатичної активності фітомаси *E. герпес* під час її розкладання.

Виходячи з цього ми вважали за актуальне оцінити внесок посмертних виділень опадів надземних пагонів і кореневищ *E. герпес* у створення алелопатичного режиму прикореневого ґрунту. У вегетаційному досліді змодельювали розкладання надземних пагонів, кореневищ *E. герпес* та їх суміші (1 : 1) у ґрунті (сірий опідзолений суглинковий) у кількості 5 % на суху речовину. За контроль був прийнятий ґрунт без решток. Їх інкубували протягом 4 тижнів в умовах фітотрона при температурі 18–22 °С, вологості повітря 60 %, розсіяному сонячному освітленні, світловому періоді 10–12 год.

Алелопатичну активність метанольних і трилонових екстрактів (концентрацією 1 : 1) зі зразків ґрунту оцінювали в біотесті за ростом паростків *E. герпес* [2]. Вміст фенольних сполук у метанольних екстрактах визначали спектрофотометрично з реактивом Фоліна — Чокальте [12].

На 28-му добу інкубації відбирали зразки ґрунту для аналізу якісного та кількісного вмісту фенольних кислот і амінокислот. Виділення та хроматографічне розділення зазначених сполук здійснювали за методиками Х. Мійдлі та співавт. [6] і А.М. Гродзінського [10]. Після цього у ґрунт висаджували кореневищні паростки *E. герпес*, які культивували протягом 5 тижнів у зазначених вище умовах фітотрона. Наприкінці досліді реєстрували морфометричні та фізіолого-біохімічні показники життєвого стану вирощуваних рослин.



Динаміку алелопатичної активності та вмісту фенольних сполук у ґрунті під час інкубації в ньому органів *E. repens* показано на рис. 1. Найбільший алелопатичний вплив на ріст паростків *E. repens* чинили екстракти з ґрунту, де розкладалися кореневища, найменшу — з ґрунту, де розкладалися надземні пагони. Суміш кореневищ з надземними пагонами займала проміжне положення.

Загалом метанольні екстракти виявляли значно більшу активність у біотестах, ніж трилонові. Алелопатичний вплив метанольних екстрактів на ріст паростків *E. repens* значно зростав уже на 7—14-ту добу інкубації та залишався на високому рівні до 28-ї доби. Алелопатична активність трилонових екстрактів поступово зростала і досягала максимальних значень на 28-ту добу інкубації. Поступове зростання активності трилонових екстрактів можна пояснити зв'язуванням частини діючих речовин у метало-органічні комплекси. Для кореневищ спостерігали зворотну кореляцію між динамікою активності трилонових і метанольних екстрактів з 14-ї до 28-ї доби інкубації.

Динаміка алелопатичної активності метанольних екстрактів з ґрунту, де розкладалися кореневища, позитивно корелювала з такою для вмісту фенольних сполук. У варіанті, де розкладалися надземні пагони, така кореляція спостерігалась лише протягом 1-го тижня інкубації. Очевидно, зростання алелопатичної активності з 2-го по 4-й тиждень інкубації надземних пагонів було зумовлене іншими сполуками.

Аналіз вмісту фенольних кислот на 28-му добу інкубації органів *E. repens* у ґрунті вегетаційного дослідження показав, що їх сумарний вміст зростав майже на порядок (рис. 2). У цьому разі підвищувалася концентрація всіх виявлених сполук. Особливо підвищувався вміст *l*-оксибензойної, ванілінової, сирингової та *l*-кумарової кислот (більш ніж у 5 разів).

У ґрунті, де розкладалися кореневища, сумарний вміст фенольних кислот був майже у 2 рази більшим, ніж у варіанті з надземними пагонами. Крім того, у спектрі цих кислот переважали більш фітотоксичні — *l*-ку-

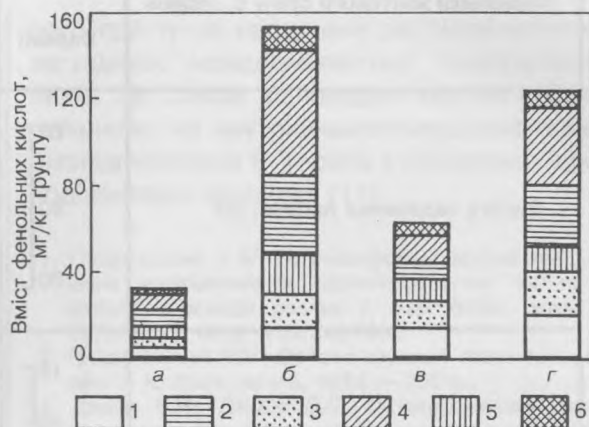


РИС. 2. Вміст фенольних кислот на 28-му добу вегетаційного дослідження в ґрунті без решток (а), з кореневищами (б), надземними пагонами (в), *E. repens* та їх сумішшю (г):

1 — *l*-оксибензойна; 2 — ферулова; 3 — ванілінова; 4 — *l*-кумарова; 5 — сирингова; 6 — *m*-кумарова кислоти

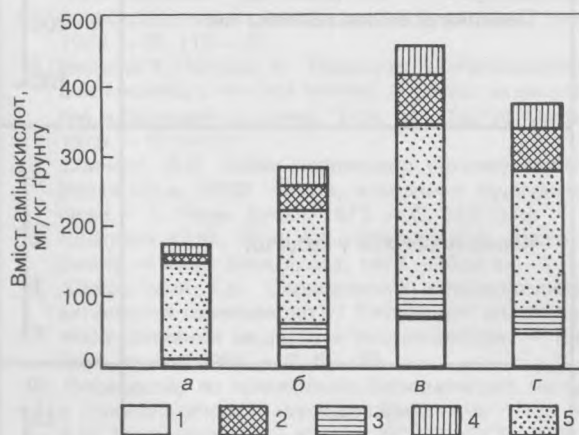


РИС. 3. Вміст амінокислот у ґрунті на 28-му добу вегетаційного дослідження в ґрунті без решток (а), з кореневищами (б), надземними пагонами (в) *E. repens* та їх сумішшю (г):

1 — лізин; 2 — гліцин; 3 — гістидин; 4 — глутамін; 5 — аспарагін

марова та ферулова кислоти, тоді як у варіанті з надземними пагонами в спектрі фенольних кислот переважали *l*-оксибензойна та ванілінова кислоти [5]. Можливо, це є однією з причин вищої алелопатичної активності ґрунту, де розкладалися кореневища *E. repens*, порівняно з варіантом з надземними пагонами.

Як видно з рис. 3, на 28-му добу інкубації решток *E. repens* у ґрунті значно підвищувався вміст усіх з виявлених амінокислот. Особ-

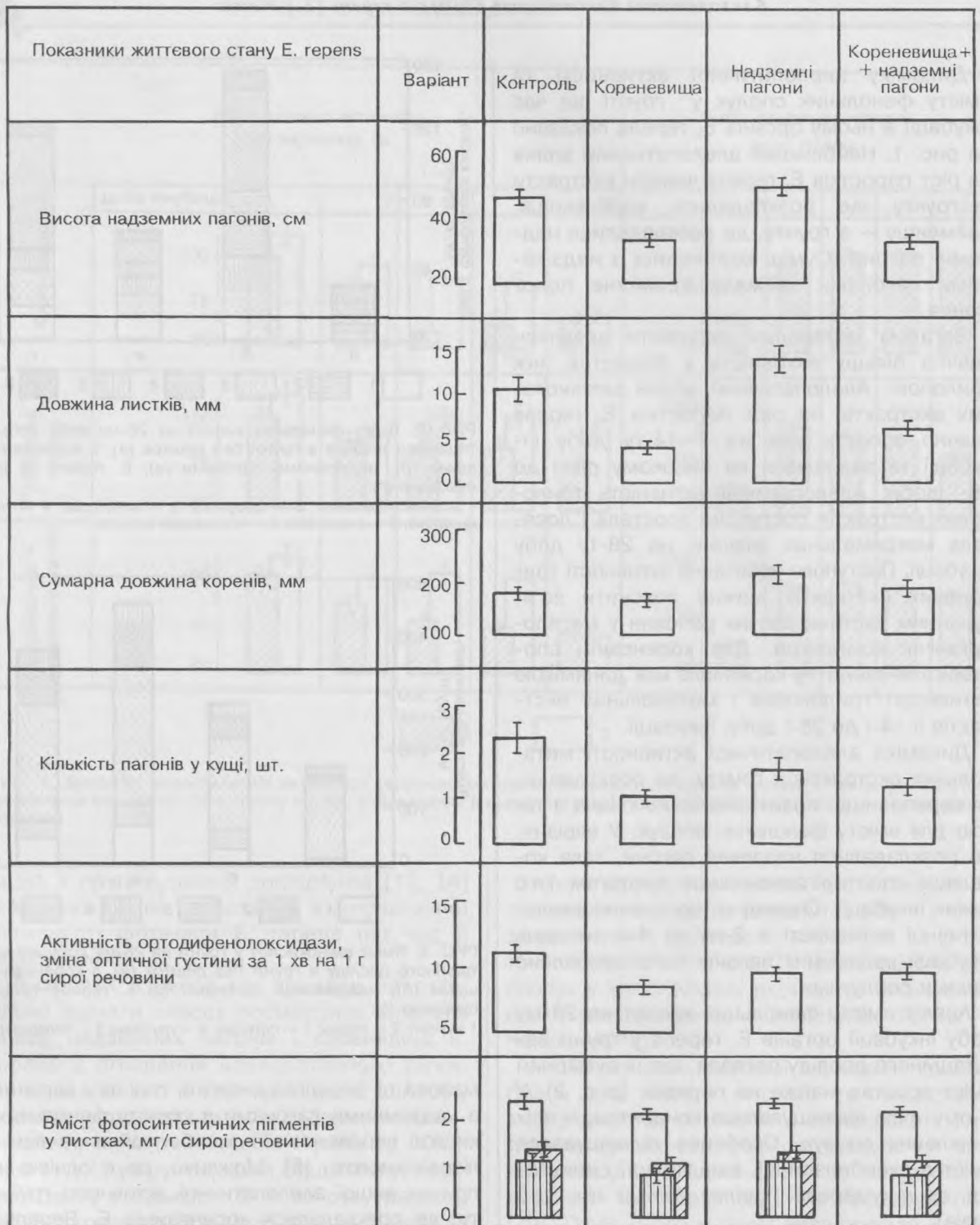


РИС. 4. Вплив продуктів деструкції органів *E. геренс* на ріст та метаболізм його паростків у вегетаційному досліді (вертикальні планки — стандартна похибка):  
1 — хлорофіл а; 2 — хлорофіл б; 3 — каротиноїди





ливо підвищувався вміст лізину, гістидину та глутаміну (більш ніж у 4 рази). Найвищий вміст амінокислот був у варіанті з надземними пагонами. Сумарна концентрація амінокислот у досліджених зразках ґрунту не перевищувала поріг інгібування (> 0,1 %) таких чутливих тест-об'єктів, як *Lepidium sativum*, *Hordeum distichon* та ін. [9]. На відміну від фенольних сполук вміст амінокислот не корелював з алелопатичною активністю ґрунту.

Продукти деструкції органів *E. repens* впливали на ріст та метаболізм його паростків (рис. 4). Найбільше пригнічення росту і життєвого стану рослин (акцепторів) спостерігали у ґрунті, де розклалися кореневища. У цьому варіанті рослини *E. repens* затримувались в ювенільній фазі розвитку, мали 1–2 листки, 1 надземний пагін, пригнічені показники фотосинтетичної активності та обміну поліфенольних сполук і не утворювали нових кореневищ.

У контролі та варіанті з надземними пагонами рослини *E. repens* досягли іматурної фази (4–5 листків), почали кущитися та формувати нові кореневища. Продукти деструкції надземних пагонів стимулювали ріст, але інгібували активність бічних бруньок поновлення та активність *o*-дифенолоксиди у рослин (акцепторів).

Отримані результати узгоджувалися з даними біотестів (рис. 1) і хімічного аналізу зразків ґрунту (рис. 2, 3).

Таким чином, продукти деструкції *E. repens* виявили автотоксичну активність у модельних вегетаційних дослідках. Важливі носії автотоксичності помертвих виділень цього виду — фенольні кислоти та інші фенольні сполуки.

У процесі розкладання кореневищ у ґрунті накопичувалося значно більше автотоксичних речовин, ніж під час розкладання надземних пагонів. Враховуючи, що тривалість життя кореневищ *E. repens* становить 1–2 роки [4], можна передбачити значне зростання алелопатичного режиму прикорене-

вого ґрунту на наступний рік після вегетації загущених монодомінантних повзучопирійників. Це цілком відповідало нашим спостереженням за внутрішньопопуляційними взаємовідносинами *E. repens* у модельних дрібноділянкових дослідках [11].

1. Гродзінський А.М. Нагромадження колінів під деякими угрупованнями цілинного степу як прояв хімічної взаємодії рослин // Укр. ботан. журн. — 1970. — 27, № 3. — С. 348–352.
2. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 205 с.
3. Дидик Н.П., Грахов В.П. Фитотоксичность почвы под естественными ценопопуляциями пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) // Питання біоіндикації та екології. — 1999. — Вип. 4. — С. 100–103.
4. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. — Йошкар-Ола: РИИК "Ланар", 1995. — 224 с.
5. Мороз П.А., Комиссаренко Н.Ф. Аллелопатическая активность некоторых фенольных соединений // Роль токсинов растительного и микробиального происхождения в аллелопатии. — Киев: Наук. думка, 1983. — С. 118–122.
6. Мийдлы Х., Халдре Н., Сависаар С. Фенолкарбоновые кислоты в листьях яблони // Труды по физиологии и биохимии растений: Учен. зап. Тартус. ун-та. — 1975. — С. 3–13.
7. Осичнюк В.В. Зміни рослинного покриву степу // Рослинність УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски. — К.: Наук. думка, 1973. — С. 249–315.
8. Прокудин Ю.М., Вовк А.Г., Петрова О.А. Злаки Украины. — Киев: Наук. думка, 1977. — 520 с.
9. Стефанский К.С. Определение аллелопатической активности аминокислот // Круговорот аллелопатически активных веществ в биогеоценозах. — Киев: Наук. думка, 1992. — С. 52–58.
10. Руководство по применению биохимических методов в аллелопатических исследованиях почв / Под ред. А.М. Гродзинского. — Киев: ЦБС АН УССР, 1988. — 13 с.
11. Didyk N.P., Grakhov V.P., Brechko V.L. Autoallelopathic stress in natural and model populations of quackgrass (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) // Сборник Матице спрске за природне науке. — 2000. — N 98. — P. 29–38.
12. Jennings A.S. The determination of dihydroxy-phenolic compounds in extracts of plant tissues // Anal. Biochem. — 1981. — 118, N 2. — P. 396–398.
13. Lynch J.M., Penn D.J. Damage to cereals caused by decaying weed residues // Journ. of Food and Agriculture. — 1980. — 31, N 3. — P. 321–324.
14. Putnam A.R., Weston L.A. Adverse impacts of allelopathy in agricultural systems // The science of allelopathy. — N. Y.: John Wiley & Sons, 1989. — P. 111–118.

Надійшла 02.02.2001



АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ELYTRIGIA REPENS (L.) NEVSKI

Н.П. Дидик

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

В модельном вегетационном опыте изучали влияние продуктов деструкции надземных побегов, корневищ *Elytrigia repens* и их смеси на ее аллелопатическую активность и биохимические свойства почвы в динамике. Установлена высокая автотоксичная активность для продуктов деструкции корневищ и значительно меньшую — для надземных побегов. Показано, что важными носителями автотоксичности посмертных выделений этого вида являются фенольные кислоты и другие фенольные соединения.

ALLELOPATHIC PROPERTIES  
OF ELYTRIGIA REPENS (L.) NEVSKI

N.P. Didyk

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

Products of decay of shoots, roots of *Elytrigia repens* and their mixture have been studied in the model greenhouse experiment for their effect on soil allelopathic activity and biochemical properties in dynamics. High autotoxic activity has been established for the root decay products and considerably less one — for the shoots. It has been shown that phenolic acids and other phenol compounds were important carriers of autotoxicity.