

ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЛІКАРЬСКИХ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Елагіна А.О., Хмельникова Л.І., Більчук В.С.

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, вул. В. Вернадського, 9

В останні роки антропогенне забруднення навколишнього середовища важкими металами (ВМ) стає однією з пріоритетних загроз для живих організмів. Важкі метали здатні перерозподілятися між природними середовищами. Вони мають властивість концентруватися в живих організмах, викликаючи при цьому різні патології.

В оптимізації довкілля суттєва роль належить деревним насадженням. В індустріально розвинених містах деревна рослинність – доповнення до технологічних засобів боротьби зі забрудненням повітря, оскільки дерева поглинають практично всі види хімічних речовин, що надходять до атмосфери з викидами промисловості, автотранспорту тощо. Виконуючи очисну функцію, рослини піддаються негативній дії токсичних речовин, наслідком чого є пригнічення процесів їх росту та розвитку. Отримання рослин із насіння місцевої репродукції – важлива умова стійкості лісових фітоценозів. Насіннєве розмноження деревних рослин відіграє провідну роль у збереженні генетичної гнучкості більшості видів у лісових угрупованнях. Тому показник насіннєвої продуктивності має суттєве значення для оцінки стійкості деревних насаджень, підбору асортименту рослин, перспективних у озелененні техногенно забруднених територій. Характеристики плодоношення дерев можна використовувати для діагностики стану лісових фітоценозів і забруднення довкілля в моніторингових дослідженнях. Із указаного вище витікає важливість вивчення впливу техногенного забруднення навколишнього середовища на насіннєву продуктивність дерев.

Отже, метою даної роботи була оцінка накопичення важких металів в репродуктивних органах деревних рослин за дії техногенного забруднення.

Об'єктами дослідження були репродуктивні органи деревних рослин – робінії псевдоакації (*R.pseudoacacia*), гледичії трьох колючкової (*G. Triacanthos L.*,), кленів: ясенелистого (*Acer nigrum L.*), гостролистого (*Acer platanoides L.*), псевдоплатанового (*Acer pseudoplatanus L.*), які зростали в умовах хронічного техногенного забруднення промислового міста. Різними авторами в умовах *in vitro* для сировини перелічених деревин підтверджено важливі терапевтичні функції: спазмолітичні та цитотоксичні активності, протизапальні, антимуутагенні та антимікробні дії.

Накопичення ВМ визначали методом атомно-абсорбційної спектрометрії на приладі С-115М з програмним забезпеченням. Коефіцієнт накопичення ВМ (K_n) розраховували як відношення кількісного вмісту елемента в насінні дослідних рослин до цього показника в контрольних зразках. Для характеристики впливу ВМ на репродуктивні органи деревини визначали масу 1000 штук плодів і насіння та вміст легкокорозчинних білків. Отримані результати опрацьовані статистично. В результаті дослідження виявлено, що насіння деревних рослин досить активно акумулює ВМ, вміст яких дуже варіював. Найнижча концентрація ($0,12 \pm 0,01$ мг/кг) виявлена для Cd в насінні контрольних рослин робінії псевдо акації (*R.pseudoacacia*) і клену - ясенелистого (*Acer nigrum L.*). У представників сімейства кленів: псевдоплатанового (*Acer pseudoplatanus L.*), гостролистого (*Acer platanoides L.*) цей показник був вищий в 1,34 та 1,84 рази відповідно. Максимальною здібністю накопичення Cd відрізнялися клен ясенелистого (*Acer nigrum L.*) та робінії псевдо акації (*R.pseudoacacia*) з $K_n = 1,58$. Вміст Pb в насінні досліджуваних деревних порід був вищий ніж Cd в середньому в 4 рази. Максимальною здібністю накопичення Pb відрізнялися дослідні зразки гледичії трьох колючкової (*G. Triacanthos L.*) з $K_n = 1,40$. Відмінності між найвищим вмістом Cu у клену гостролистого (*Acer platanoides L.*) та найменшим у робінії псевдо акації (*R.pseudoacacia*.) коливались у межах

2,63 -3,6 рази. У представників сімейства бобових - гледичії трьох колючкової (*G. Triacanthos L.*) - коефіцієнт накопичення (K_n) Cu був найбільшим. Концентрація Mn була найвищою в дослідних зразках насіння гледичії трьох колючкової (*G. Triacanthos L.*), при найвищому коефіцієнту накопичення ($K_n = 2,0$). Вміст Zn в контрольних зразках розрізнявся в 2,6 разів між насінням клену псевдоплатанового (*Acer pseudoplatanus L.*) (максимум) і робінії псевдоакації (*R.pseudoacacia*) (мінімум). Рівень Fe також варіював від низького у представників сімейства кленів (*Acer platanoides L.*) до найвищого у гледичії трьох колючкової (*G. Triacanthos L.*). Максимальною здібністю накопичення Ni відрізнялося насіння рослин робінії псевдоакації *G.* з $K_n = 2,40$. Процес формування насіння у досліджуваних деревних рослин за несприятливих умов характеризувався зниженням його маси. Маса 1000 насіння рослин з дослідницьких майданчиків протягом усього періоду була меншою ($51,8 \pm 0,27$), ніж у контролі ($73,5 \pm 0,38$) у кленів. При дії техногенного забруднення ВМ зафіксовано зменшення маси плодів загалом на 40% з допомогою появи великої кількості порожнього насіння. Серед вивчених видів найбільше зниження маси насіння зареєстроване для робінії звичайної та гледичії триколючкової (на 47 і 44% відповідно). Виявлені порушення плодоношення деревних рослин у майбутньому можуть негативно позначитись на процесах насіннєвого розмноження та самовідтворення лісових фітоценозів. Таким чином, накопичення ВМ у насінні дерев мали свої особливості для кожного з вивчених видів рослин та металів. Виявлені закономірності акумуляції ВМ у насінні деревних рослин необхідно враховувати щодо стратегії озеленення міст, особливо за умов забруднення конкретними важкими металами.

Встановлено, що в умовах дії забруднення в репродуктивних органах досліджуваних видів відбувається зниження вмісту легкорозчинних білків у середньому на 20%, що узгоджується з літературними даними.

Індекс стійкості рослин (Ic) до дії фітотоксичних забруднювачів за показниками маси насіння та вмісту білка був нижчим за 1,0, що свідчить про пригнічення життєдіяльності досліджених рослин при техногенному забрудненні. Однією з причин цього явища може бути накопичення важких металів у насінні, які у надмірних кількостях здатні утворювати сполуки з компонентами клітини, білками, амінокислотами за рахунок SH-груп; останні відіграють важливу роль у ході багатьох фізіологічних та біохімічних процесів.

Таким чином, найбільш високою акумулюючою здібністю ВМ у насінні відрізнялися робінія псевдоакація (Ni, Fe, Cd), *G. Triacanthos* L. (Mn, Cu), *Acer nigrundo* L. (Cd, Zn). Серед ВМ найнижча концентрація відзначена для Cd, найбільша – для Fe. Ступінь накопичення металів у насінні різних видів дерев сильно відрізнялася, особливо високою вона була для Cu, Zn та Mn.