

Мусич О.Г.<sup>1</sup>, Дульнєв П.Г.<sup>2</sup>, Лисиченко Г.В.<sup>1</sup>, Тищенко Ю.Є.<sup>1</sup>, Гамалій Т.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Інститут геохімії навколишнього середовища

<sup>2</sup> Інститут біоорганічної та нафтохімії НАН України

<sup>3</sup> Інститут землевпорядкування та інформаційних технологій при НАУ

## НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ ТА ЛІСОРозВЕДЕННЯ

*Українська модель екологічної політики держави пролягає через відродження земель, забруднених радіонуклідами, що постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи. В статті розглядаються нові технологічні прийоми по використанню біостимуляторів з різними біогенними елементами, засоби захисту від фітозахворювань, біопрепарати азотофіксуючих та фосфатомобілізуючих мікроорганізмів, які лягли в основу нової технології одержання якісного конкурентноздатного посадкового матеріалу лісових культур. Практична реалізація цієї політики здійснюється шляхом розвитку і запровадження сучасних заходів із лісової рекультивациі.*

### Вступ

Інтенсивний розвиток промисловості та транспорту і, пов'язаний з цим, процес урбанізації посилив, антропогенний тиск на довкілля, зокрема на ліси. Несприятливі фактори (техногенне забруднення, рекреація, пожежі) спричиняють трансформацію лісових екосистем, деградацію лісових угідь та погіршення їх захисних функцій. Економічно і екологічно обґрунтованим заходом із зменшення негативного впливу порушених техногенних земель на довкілля стає лісова рекультивациія.

Лісові ресурси України порівняно незначні. Сьогодні Україна займає передостаннє місце в Європі по залісненню. При оптимальній лісистості в 19%, фактична лісистість території України становить менше 15,6%. Для досягнення оптимальної лісистості слід збільшити площу лісів щонайменше на 2,0 – 2,5 млн. га [1,2]. В зв'язку з цим, основним завданням є забезпечення розширеного відтворення лісів, створення нових лісонасаджень.

Головні фактори впливу на стан лісових екосистем України за походженням умовно можна поділити на дві групи: антропогенний вплив на ліси та несприятливі природні фактори.

Проведені в різних природних зонах України комплексні дослідження стану лісових екосистем за різних типів аеротегногенного забруднення засвідчили, що, незважаючи на значне зменшення викидів, суттєвого покращання стану досліджуваних лісів не спостерігається. У районах джерел промислового забруднення утворилися техногенні геохімічні провінції з вираженим пошкодженням або негативною зміною рослинності, забрудненням ґрунтів і вод.

Серед факторів, що негативно впливають на ліси, суттєве місце займає рекреаційне використання. Під впливом рекреаційного навантаження в лісах зеленої зони відбуваються значні зміни фізико-механічних та агрохімічних властивостей ґрунтів: збільшуються значення твердості, щільності та зменшуються загальна пористість верхнього шару ґрунтів, зменшується повна вологоємність, польова вологість, продуктивна волога, а також частка продуктивної вологи від її загальних запасів. Так само зменшуються загальні та продуктивні запаси вологи, вміст у ґрунтах гумусу та легкогідролізованого азоту, рівень кислотності.

Найактуальніша проблема використання лісів нині в Україні це — врегулювання антропогенного навантаження на ліси зеленої зони навколо населених пунктів і промислових підприємств, які були створені як буферні та рекреаційні середовища, та знають дії всього комплексу несприятливих антропогенних факторів.

Проблема рекультивациії земель, забруднених радіонуклідами, порушених промисловістю гірничо-видобувного комплексу, транспортом в даний час найменш вирішена. Спеціалісти вважають, що Україні можна повернути понад 100 тис. га таких земель, які доцільно засадити лісом або технічними культурами. Лісові насадження найкраще очищують ґрунти від забруднень, сприяють запобіганню міграції радіонуклідів в ґрунті як із пилом, так і з ґрунтовими водами, а також є додатковим джерелом кисню [3].

Вирішення цих задач потребує розробки і впровадження ефективних екологічно чистих технологій для інтенсивного вирощування високоякісного посадкового матеріалу лісових деревних культур. Однією з головних умов для одержання якісних сіянців і саджанців є розробка засобів, що сприяють формуванню у них могутньої кореневої системи, яка забезпечить високу приживлюваність і поліпшення мінерального живлення рослин, їх життєстійкість. Провідні з промислового виробництва деревини країни вирішують цю проблему шляхом оптимізації мінерального живлення молодих рослин, використання комплексних добрив, природних та синтетичних регуляторів росту рослин (РРР) з цитокініноюю та ауксиноюю активністю, застосування найновіших засобів захисту рослин, препаратів азотфіксуєчих та фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів, тощо [4].

### **Результати та їх обговорення**

В процесі багатьох наукових досліджень, проведених в ІГНС НАН та МНС України разом із фахівцями ІБОНХ НАН України показана позитивна дія амонійної форми азотних добрив на розвиток кореневої системи. Проведені дослідження на протязі 25 років по підсиленню процесів коренеутворення і росту лісових культур свідчать про високу ефективність вуглеамонійних солей (ВАС) як при автономному їх використанні, так і в комплексі з природними РРР. Відзначено, що при застосуванні природних РРР нового покоління, на ранніх фазах розвитку рослин (сіянці) з подальшим використанням ВАС для підживлення, ріст кореневої системи і надземної частини рослин був значно інтенсивнішим, ніж у контролі, де використовували аміачну селітру та інші традиційні азотні добрива. Неабияку роль при цьому відіграє той факт, що при розкладі ВАС, крім аміаку, утворюється вуглекислий газ, який поліпшує вуглецеве живлення як самих рослин, так і ґрунтових, в тому числі, аграрно корисних мікроорганізмів ризосфери. Крім того, амонійно-карбонатні сполуки при розкладі поліпшують фосфорне живлення рослин.

Нами розроблені, апробовані та застосовуються на землях Полісся та в лісорозсадниках Хотівського, Процівського та Київлівського лісництв Київської області технологічні прийоми по використанню комплексу біостимуляторів з цитокініноюю чи фуксинуноюю активністю з іншими біогенними елементами (комплексні добрива — макро + мікроелементи), засоби захисту від фітозахворювань і бур'янів, біопрепарати азотфіксуєчих та фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів, тощо, які лягли в основу нової технології одержання якісного конкурентоздатного посадкового матеріалу лісових культур [5].

Нова технологія враховує найбільш суттєві сторони розвитку лісових культур від насіння до дорослої рослини:

- підвищення схожості насіння;
- використання репелентів;
- протруювач проти інфекційної хвороби Шютте;
- стимуляція вегетативного росту;
- використання плівкоутворювача для захисту кореневої системи від зсушення.

Основним завданням штучного лісорозведення та лісовідновлення в Українському Поліссі є створення високопродуктивних біологічно стійких насаджень. Створення нових технологій у цій галузі спрямоване на поліпшення життєздатності посадкового матеріалу, зменшення витрат праці, підвищення рівня радіаційної безпеки.

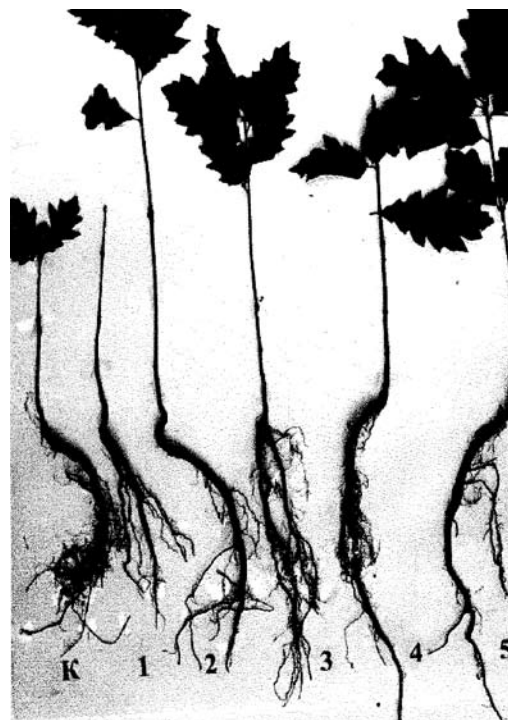
Існуючі технології заліснення земель передбачають використання заздалегідь підготовлених саджанців, що підвищує витрати за рахунок затрат праці та транспорту. Крім того, низький агрофон ґрунтів, на яких проводяться роботи по залісненню, призводить до зменшення успішно приживлених саджанців, наслідком чого стають їх перевитрати. Значні резерви у цьому аспекті знаходяться в сфері використання нових перспективних біотехнологій, спрямованих на стимуляцію процесів утворення корневих систем.

Вивчення режимів укорінення дає можливість виявити нові технологічні параметри стимуляції процесів коренеутворення навіть в екологічно несприятливих умовах. У сучасних біотехнологіях використовуються різні підходи, а саме ті, котрі сприяють утворенню кореневої системи (фізіологічно активні речовини) та враховують абіотичні фактори — температурний режим, вологість, мінеральне живлення широкого застосування.

Перші захисно-декоративні лісостани у Київській області, створені за розробленою технологією, досягли 10-річного віку і, як показали дослідження, відзначаються біологічною стійкістю, високою екологічною ефективністю і продуктивністю (рис.1 та рис.2).



**Рис. 1.** Дослідні зразки однорічних сіянців сосни звичайної з лісорозсадника УНДІ лісового господарства і агломерації (с.м.т.Лютіж), 2005 рік



**Рис. 2.** Дослідні зразки однорічних сіянців дуба червоного з лісорозсадника Хотівського лісництва, 2005 рік.  
К і 1 контрольні. Кореневе живлення: 2-аміачна селітра, 3-карбамід, 4-вуглеамонійні солі, 5- вуглеамонійні солі з біостимулятором

Дія РРР полягає в створенні необхідного балансу між фітогормонами стимуляторного типу (ауксини, гібереліни, цитокиніни) та гормонами інгібіторного типу (етиленом та абсцизовою кислотою) і залежить від чинників довкілля: якості ґрунтів, забезпеченості рослин мінеральними та органічними речовинами, мікроелементами [6,7].

Як свідчать результати багаторічних науково-дослідних робіт і виробничих випробувань біостимуляторів на сільськогосподарських і деревних культурах, ці препарати забезпечують інтенсифікацію росту і розвитку рослин, підвищення на 15 – 20% їх продуктивності, життєстійкості. Агрохімікати і препарати на їх основі у комплексі з РРР проявляють позитивний синергізм дії, посилити який можливо за рахунок додаткового використання необхідних для кожної конкретної культури мікроелементів і засобів захисту від фітозахворювань [8,9].

Таким чином, робота проведена ІГНС НАН та МНС України разом із фахівцями інших установ являє собою оригінальний напрямок, що не має аналогів, базується на використанні вітчизняних екологічно безпечних, енерго- і ресурсозберігаючих біостимуляторів та агрохімікатів, які добре зарекомендували себе в сільськогосподарському виробництві.

### Висновки

Результати роботи мають значну перспективу для реалізації в лісорозведенні в умовах радіаційно забруднених територій. Багаторічні польові дослідження довели, що:

- передпосівна обробка насіння сосни звичайної, дуба червоного і черешкового, берези бородавчастої та липи дрібнолистої біостимулятором певної концентрації

підвищує на 8 – 50% схожість та енергію проростання насіння, значно прискорює формування у сіянця добре розвинутої кореневої системи;

- найкращими протруювачами для насіння деревних лісових порід визнано препарати бенлат і вітавакс у дозі 5 г на 1 кг насіння;
- при використанні комплексних препаратів (плівкоутворювач + біостимулятор + засіб захисту + мікроелементи) для передпосівної обробки насіння деревних культур найефективнішим серед плівкоутворювачів була натрієва сіль карбоксиметилцелюлози;
- експериментально визначені регламенти застосування комплексних препаратів забезпечили одержання якісного конкурентноздатного посадкового матеріалу, що перевищує контроль за показниками висоти і маси надземної частини — на 20 – 50% (для сосни), 35 – 50% (дуб червоний), 18 – 28% (дуб черешковий), 25 – 50% (береза бородавчаста і липа дрібнолиста); за товщиною кореневої шийки — на 10 – 35%, за масою кореневої системи — на 20 – 80%;
- особливого значення набувають результати, одержані з інтенсифікації розвитку кореневої системи і, зокрема, активізації наростання бічних корінців; дослідні рослини за цим показником перевищують контроль на 80 – 180%, а могутня коренева система сіянця є основою для поліпшення його мінерального живлення і приживлюваності при подальшому пересаджуванні на постійне місце вирощування.

1. Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И., Сидоров В.П. // Лес и лесное хозяйство в условиях радиоактивного загрязнения. — "Лесное хозяйство", 1994, № 2, с. 26 – 29.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2001 році. Мінекології та природних ресурсів України. Київ, 2003, ст. 90–101.
3. Смирнов Н.А. Выращивание посадочного материала хвойных пород с применением прогрессивных технологий. // Лесоведение и лесоводство. №12, 1998, с.152 – 170.
4. Клименко Л.П. Техноэкология, Одеса, Таврія, 2000, 542 с.
5. Мусич О.Г., Дульнев П.Г. та ін. Нові технології вирощування лісових культур для реабілітації забруднених територій. //Зб.наук.праць ІГНС, в.10,2004, с.120-130.
6. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. // Краснов В.П., Орлов О.О., Ландін В.П. та ін., Київ, 2008, 82 с.
7. Рекомендації по застосуванню технологічних прийомів та матеріалів для обробки насіння з метою створення високопродуктивної біологічно стійких насаджень лісових культур. // Мусич О.Г., Дульнев П.Г., Лисиченко Г.В. та ін., Київ, 2001, 32 с.
8. Мусич О.Г., Дульнев П.Г. та ін. Агрохімікати як ефективний засіб лісовідновлення на територіях, забруднених радіонуклідами. //Зб.наук.праць ІГНС, в.13, 2006, с.84 – 88.
9. Мусич О.Г., Лисиченко Г.В. та ін. До питання про заліснення териконів. //Зб.наук.праць ІГНС, в.15, 2007, с.103-108.

### **Мусич Е.Г., Дульнев П.Г., Лисиченко Г.В., Тищенко Ю.Е., Гамалий Т.М. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ**

*Украинская модель экологической политики государства лежит через возрождение земель, загрязненных радионуклидами, которые пострадали вследствие Чернобыльской катастрофы. В статье рассматриваются новые технологические приемы по использованию биостимуляторов с другими биогенными элементами, средства защиты от фитозаболеваний, биопрепараты азотфиксирующих и фосфатмобилизующих микроорганизмов, которые легли в основу новой технологии получения качественного конкурентноспособного посадочного материала лесных культур. Практическая реализация этой политики осуществляется путем развития и внедрения современных методов по лесной рекультивации.*

### **Musich H.G., Dulnev P.G., Lisichenko G.V., Tischenko U.E., Gamaliy T.M. NEW TECHNOLOGY FOR RECONSTRUCTION AND CULTIVATION OF FOREST**

*The Ukrainian model of ecological policy of the state lies through the revival of earths, muddy radionuklidami which suffered because of the Chernobyl'skoy catastrophe. New technological receptions are inculcated on the use of biostimulyatorov with other biogenic elements, facilities of protecting from fitozabolevaniy, biologics of nitrogen-fixings and fosfatmobilizuyuschikh microorganisms which lyagli in basis of new technology of receipt of high-quality konkurentnosposobnogo planting-stock of forest cultures. Practical realization of this policy is carried out by development of modern methods on forest rekul'tivacii.*