

## РІСТ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН НА ФОСФОГІПСІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОКРИВНОГО ҐРУНТУ

Ю. Г. Приседський

Однією з основних проблем захисту довкілля на підприємствах з виробництва фосфатів та фосфорної кислоти є зменшення впливу відвалів фосфогіпсу. Під час зберігання фосфогіпсу у відвалах відбувається винос в атмосферу, ґрунт та ґрунтові води сполук фтору, сірки, фосфору, які призводять до значних порушень життєдіяльності рослинних та тваринних організмів. Єдиним можливим способом зменшення навантаження відвалів фосфогіпсу на довкілля є їхня рекультивация з використанням рослин. Однак, фітотоксичність порід відвалів є одним з найбільших перешкод для їхньої біологічної рекультивации. Такі породи відносять до непридатних для біологічної рекультивации, що потребує їхнього покриття нефітотоксичними ґрунтовими сумішами. Разом з тим, дані про фітотоксичність фосфогіпсу та способи рекультивации таких відвалів практично відсутні.

В досліджах використовувався фосфогіпс, відібраний з відвалів фосфогіпсу Сумського виробничого об'єднання «Хімпром», який характеризується значною кількістю іонів кадмію та наявністю іонів барію. Для вирощування рослин використовувалися наступні варіанти покриття фосфогіпсу родючим ґрунтом: 1 – чорнозем (контроль); 2 – фосфогіпс без покриття родючим ґрунтом; 3 – фосфогіпс з покриттям чорноземом; 4 – фосфогіпс з покриттям піском (дренаж) та чорноземом; 5 – фосфогіпс з покриттям гравієм (дренаж) та чорноземом. В якості родючого ґрунту використано чорнозем звичайний з вмістом гумусу 3,5%. В дослідженнях використовувалися два види деревних рослин: *Eleagnus angustifolia* L. та *Robinia pseudoacacia* L. Вимірювання ростових показників проводилося у віці 1 і 2,5 місяці з дня посадки рослин на ґрунт. Отримані дані оброблені статистично методами дисперсійного аналізу з використанням порівняння середніх за Даннетом.

Як свідчать отримані дані фосфогіпс має високу токсичність для обох видів дослідних рослин. Насіння, висаджене на фосфогіпс без покриття родючим ґрунтом (варіант 2) загинуло. Покривні ґрунти дозволяють значно покращити ростові процеси проростків. Так у маслинок вузьколистої ростові процеси надземних частин проростків не піддаються вірогідним змінам у всіх варіантах з нанесенням ґрунтового покриття. Разом з тим, ріст кореневих систем у варіанті нанесення чорнозему безпосередньо на фосфогіпс значно пригнічується – їхня довжина становить 56,2% від довжини коренів контрольних рослин, вирощуваних на чорноземі. Це, вірогідно, пов'язано з капілярним підняттям токсикантів фосфогіпсу у покривний ґрунт, що і обумовлює гальмування ростових процесів. Через 2,5 місяці спостерігається вірогідне гальмування ростових процесів кореневих систем (на 19,0–31, %) у всіх варіантах вирощування рослин на фосфогіпсі. На ріст надземних частин рослин та накопичення біомаси вірогідного впливу за умов використання дренажних шарів з піску або гравію не спостерігається, хоча наприкінці дослідження з'являється тенденція до зниження цих показників. Варто також звернути увагу на появу хлорозу листя у рослин, які вирощуються на фосфогіпсі незалежно від використаного покриття родючим ґрунтом.

Аналіз результатів впливу ґрунтового покриття на ростові процеси проростків робінії звичайної свідчить про більш значний степінь дії токсичних речовин, що потрапляють з фосфогіпсу у ґрунт на їхні, ніж у маслинок вузьколистої. Так, через 1 місяць після посадки на ґрунт, ріст проростків робінії звичайної у варіанті з покриттям фосфогіпсу родючим ґрунтом без дренажних шарів вірогідно пригнічується. Довжина надземної частини знижується на 14,6 %, сира маса – на 22,4 %, суха маса – на 21,4 % порівняно з контрольними рослинами, що ростуть на чорноземі. Ріст кореневих систем

у місячних проростків не відрізняється вірогідно від відповідного показника контрольних рослин. У віці 2,5 місяці довжина надземної частини проростків у всіх дослідних варіантах не відрізняється від контролю. Ріст кореневих систем та накопичення біомаси проростками вірогідно перевищує на 13,8–63,0 % перевищує відповідні показники рослин, вирощуваних на чорноземі. Оскільки робінія звичайна є кальцієфілом, то це, ймовірно, можна пояснити саме підвищенням вмісту кальцію в ґрунті, який потрапляє у нього з фосфогіпсу.

Ще через 5 днів у всіх рослин, які ростуть на фосфогіпсі кореневі системи доростають до фосфогіпсу, що сприяє поглинанню та накопиченню токсичних речовин рослинами. Внаслідок відбувається майже повна дефоліація проростків і вони гинуть.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити наступні загальні висновки

1. Фосфогіпс містить значну кількість токсичних для рослин сполук (іони кадмію, барію, стронцію, фтору тощо), що спричинює їхню загибель за висаджування на породи без нанесення покривного родючого субстрату.

2. Нормальний розвиток деревних рослин на відвалах фосфогіпсу можливо тільки за умови росту їхніх кореневих систем у родючій покривній ґрунтовій суміші з використанням дренажних шарів з гравію або піску.

3. Шар покривного ґрунту повинен бути такої потужності, щоб був достатній для розвитку кореневих систем вирощуваних рослин.

УДК 582.28

## **ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА РОСТОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРИБА *FLAMMULINA VELUTIPES (CURT.: FR.) SING***

*К. С. Решетник*

Результати останніх досліджень показують перспективність використання грибів різних систематичних груп у біотехнологічних процесах, зокрема, обнадійливими є дослідження лігноторофних базидієвих грибів, які синтезують численні біологічно-активні речовини та виявляють високу біодеструктивну активність речовин (Неверова, 2007; Пирог, 2009).

Одним із важливих чинників росту й морфогенезу багатьох видів грибів є світло. Воно належить до екологічних чистих факторів росту та суттєво впливає на життєдіяльність грибів. Відомо, що різні види грибів по-різному реагують на дію світла різного спектрального складу. Механізми фоторецепції грибів останнім часом є предметом інтенсивних досліджень.

Розвиток сучасних технологій призвів до створення освітлювальних джерел нового покоління, одними з яких є енергозберігаючі світлодіодні лазерні системи. Відомо, що вони є енергоефективними, малозатратними та доступними з точки зору практичного використання.

До переваг світлодіодних джерел (висока світлова віддача та тривалий термін використання) відноситься і можливість керування спектральним складом випромінювання (Поєдинок, 2013). Це особливо важливо при застосуванні їх при вирощуванні грибів, для яких на відміну від рослин з відомими спектрами фотосинтетично активного світла спектри дії достатньо не вивчені.