

**ЗМІНИ ЩІЛЬНОСТІ КУЛЬТУР
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *RHODOTORULA*
ЗА КОРОТКОЧАСНОЇ ДІЇ N-(ФОСФОНОМЕТИЛ)ГЛІЦИНУ**

Тихенька А.В., Васіна Л.М.

ЧНУ ім. Юрія Федьковича, tykhenka.annarina@chnu.edu.ua

Abstract

*This article investigates the effect of short-term glyphosate exposure on the culture density of *Rhodotorula* species. Changes in microbial growth under different herbicide concentrations were assessed, enabling the evaluation of yeast tolerance to glyphosate and their potential for bioremediation.*

Keywords: *Rhodotorula*, glyphosate, culture density, stress response, bioremediation.

Вступ. Боротьба з інвазивними видами рослин у більшості агроєкосистем здебільшого пов'язана із застосуванням синтетичних гербіцидів через їхню високу ефективність. Одним з найбільш вживаних є гліфосат [N-(фосфонометил)гліцин]. Це неселективний системний гербіцид широкого спектру дії, що застосовується для боротьби з однорічними та багаторічними рослинами. Ця сполука діє шляхом інгібування ферменту 5-енолпірувілшкімат-3-фосфатсинтази, що бере ключову участь у шкіматному шляху та відповідає за синтез проміжного продукту в біосинтезі різних амінокислот [1]. Відомо, що гліфосат демонструє неоднозначний вплив на ґрунтові спільноти мікроорганізмів. Одні концентрації гербіциду здатні стимулювати мікробну активність, збільшуючи різноманітність і складність мережі. В інших випадках – гербіцид виявляє негативну дію на виживаність та структуру ґрунтових мікроорганізмів [2].

Метою нашого дослідження була оцінка впливу N-(фосфонометил)гліцину на щільність культури дріжджоподібних грибів роду *Rhodotorula*, що широко розповсюджені у різноманітних середовищах.

Матеріали та методи. У дослідженні використовували чисті культури *Rhodotorula rubra* та *Rhodotorula minuta*. Для отримання інокуляту мікроорганізми вирощували 48 год за температури 28 °C та відповідної аерації. Кількість клітин дріжджів стандартизували. Основну ферментацію здійснювали впродовж 72 год за аналогічних умов.

Під час визначення концентрацій N-(фосфонометил)гліцину орієнтувалися на гранично допустимі значення для ґрунту. У живильне середовище Сабуро додавали 2,5 мг/л; 25 мг/л; 50 мг/л; 75 мг/л; 100 мг/л та 125 мг/л N-(фосфонометил)гліцину. Вплив цього гербіциду на щільність досліджуваних культур оцінювали за показником оптичної густини. Результати досліджень опрацьовували статистично.

Результати та обговорення. Результати експерименту засвідчили, що усі досліджувані концентрації гліфосату виявили стимулювальний вплив на розвиток обох культур, проте активніше нагромадження біомаси відзначалося для *R. minuta*.

Нами зареєстровані максимальні значення показників щільності культур у випадку внесення в поживне середовище 2,5 мг/л, 25 мг/л, 50 мг/л N-

(фосфонометил)гліцину. Для *R. rubra* відмічали зростання їх, в середньому, у 1,4 рази порівняно з контрольним значенням, а для *R. minuta* — в 1,6 рази. Слід відзначити, що *R. minuta* демонструвала значний приріст біомаси й за наявності у середовищі 75 мг/л гербіциду, натомість для *R. rubra* наявність полутанту такої концентрації сповільнювала нагромадження біомаси (рис.1).

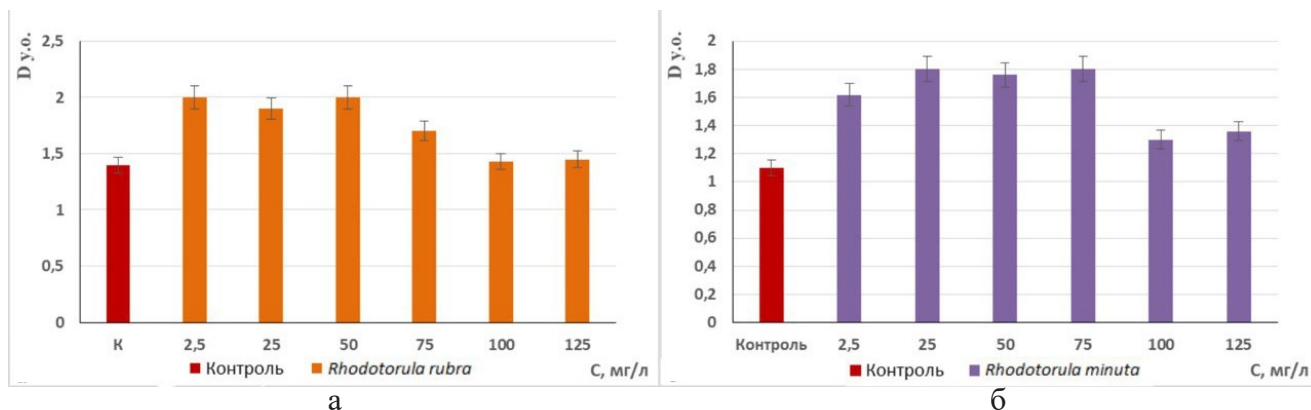


Рис. 1. Показники щільності культур *Rhodotorula rubra* (а) та *Rhodotorula minuta* (б) за умов внесення у середовище культивування різних концентрацій N-(фосфонометил)гліцину.

Вивчення впливу найвищих з досліджуваних концентрацій N-(фосфонометил)гліцину на розвиток *Rhodotorula sp.* не показало достовірних відмінностей порівняно з контрольним значенням. Отже, можемо припустити наявність певної «порогової» концентрації сприятливої дії N-(фосфонометил)гліцину щодо *Rhodotorula sp.*, підвищення якої призводить до гальмівного ефекту.

На нашу думку, гриби роду *Rhodotorula* можуть проявляти адаптацію до дії N-(фосфонометил)гліцину завдяки комплексу морфологічних та біохімічних особливостей, зокрема: наявності у складі клітинної стінки β-глюканів, мананів, хітину та білків, здатних зв'язувати іонізовані сполуки; утворенню екзополісахаридів, які формують гелеподібну матрицю навколо клітини; синтезу оксидаз, пероксидаз та фосфатаз, які можуть бути залучені до розщеплення або детоксикації досліджуваної сполуки чи її метаболітів.

Висновки. Отже, внесення N-(фосфонометил)гліцину у концентраціях 2,5 мг/л, 25 мг/л, 50 мг/л, 75 мг/л викликало стимуляцію росту досліджуваних дріжджоподібних грибів роду *Rhodotorula*, а застосування вищих його концентрацій демонструвало потенційний інгібувальний ефект.

Список використаної літератури:

- Costa, L. G., & Aschner, M. (2014). Toxicology of Pesticides. Y Reference Module in Biomedical Sciences. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-801238-3.00208-7>
- Li, W., Wang, K., Wang, P., Yang, P., Xu, S., Tong, J., Zhang, Y., Yang, Y., Han, L., Ye, M., Shen, S., Lei, B., & Liu, B. (2024). Impact of Glyphosate on Soil Bacterial Communities and Degradation Mechanisms in Large-Leaf Tea Plantations. Journal of Hazardous Materials, 136626. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.136626>