

2. Дзендзель А. Ю., Пида С. В. Вплив рекультиванту композиційного Trevitan™ на продуктивність та якісний склад плодів помідора їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Екологічні науки*. 2022. Вип. 4 (43). С. 107–112.
3. Мельниченко О. П., Якименко І. Л., Шевченко Р. Л. Статистична обробка експериментальних даних: навчальний посібник. Біла Церква, 2006. 34 с.

УДК 502;504;582.54;595.7

ГІДРОЛІЗАТИ З ЛИЧИНОК ЯК ПОТЕНЦІЙНІ СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ КУКУРУДЗИ

Нужина Н.В., Ніколаюк А.О., Ракша Н.Г.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

E-mail: nuzhynan@gmail.com

У контексті глобальних викликів, пов'язаних із виснаженням природних ресурсів, зміною клімату та необхідністю зменшення застосування хімічних добрив, аграрний сектор активно шукає альтернативні, екологічно безпечні засоби для стимулювання росту рослин та/чи підвищення їх стійкості до стресових факторів, таких як посуха або коливання температури. Одним із перспективних напрямів може бути використання біостимуляторів [1], отриманих шляхом переробки органічних відходів, що дозволяє одночасно утилізувати біологічні рештки та підвищити ефективність аграрного виробництва, зменшуючи залежність від хімічних засобів. Біомаса комах, зокрема личинок, є багатим джерелом білка, який після гідролізу перетворюється на доступні для рослин форми з потенційною біологічною активністю [2,3]. Слід зазначити, що ефективність таких засобів залежить від типу сировини, способу її обробки, концентрації та умов застосування. Тому актуальним є не лише пошук джерел для отримання функціональних біостимуляторів, а й оптимізація параметрів процесу отримання гідролізатів з урахуванням особливостей сировини. У цьому дослідженні було оцінено вплив гідролізатів з трьох типів личинок – зофобаса *Zophobas morio*, львинки чорної *Hermetia illucens* та хрущака борошняного *Tenebrio molitor* на проростання та ріст кукурудзи звичайної (*Zea*

tays L.) за різних температурних умов.

Для отримання гідролізатів до біомаси личинок додавали дистильовану воду з розрахунку 1:1 по масі і гомогенізували використовуючи блендер, до отриманих гомогенатів додавали піросульфід натрію (16 г на кг маси гомогенату), залишали на 24 год при +40 °С, після чого додавали рівну кількість води і залишали ще на 12 год за вказаного температурного режиму. Після фільтрування отримані гідролізати (надалі №1 – гідролізат зофобаса; №2 – гідролізат личинок львинки чорної; №3 – гідролізат личинок хрущака борошняного) використовували для подальших досліджень. Для дослідження використовували насіння кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.). З метою покращення відбору та проростання насіння кукурудзи було замочено у воді протягом 12 год перед висаджуванням. Замочування допомагає розм'якшити насінневу оболонку, що полегшує проникнення води та кисню, які необхідні для проростання. Це допомагає швидше та однорідніше проростати насінню, а також дозволяє виявити та усунути нежиттєздатне насіння. Відбирали візуально якісне виповнене насіння, з цілісними насінневими оболонками та приблизно однаковими розмірами. Обробку насіння фунгіцидами не проводили, щоб уникнути можливої взаємодії різних діючих речовин. Перед висіванням насіння обробляли одноразово протягом 1 год гідролізатами №1, 2, 3 в концентраціях 0,2% та 1%. Контрольну групу залишали на цю годину у воді. Насіння пророщували на фільтрувальному папері в чашках Петрі. У кожній дослідній групі було висаджено по 10 насінин кукурудзи у чотирьох повторностях. Рослини вирощували за різних температурних умов: 1) з денною температурою +25 °С та нічною +20 °С, що наближено до оптимальних умов висаджування в ґрунт насіння (тепло) та денною +15 °С та нічною +10 °С (холод). Проводили визначення ефективності дії гідролізатів №1, 2 і 3 на проростання та ріст кукурудзи. Щоденно фіксували проростання насіння протягом 5 діб після його посіву. Ріст проростків вимірювали на 6 добу, після проростання всього життєздатного насіння. Визначали відсоток схожості насіння на 5 день пророщування, коли проросли останні окремі насінини, пізніше насіння вже не проростало.

Насіння в усіх групах ранньостиглої кукурудзи за теплих умов почало проростати на першу добу після висівання, більшість насіння проросла на другу добу, особливо в групах 1% гідролізату №2, 0,2% гідролізату №1 та 0,2% гідролізату №3. Після третьої доби майже у всіх групах спостерігалась 100 % проростання і нове насіння вже не проростало. Достовірно групи не відрізнялись між собою.

Проростання кукурудзи за прохолодних умов відбувалось менш синхронно. Почало перше насіння проростати на другий день. І саме в цей день спостерігався достовірно більший відсоток схожості після обробки насіння 1 % гідролізатом №2 і 0,2% гідролізатом №1, порівняно з обробкою 1% гідролізатів №1 і №3 на другий день пророщування. До п'ятої доби всі групи мали подібні високі показники схожості насіння.

Розміри довжини кукурудзи не показали відмінностей за прохолодних умов пророщування, але показали у 1,5 рази більшу довжину проростків після обробки гідролізатом 0,2 №1, порівняно з контролем, за теплих умов пророщування. Також у групах з обробкою насіння 1 % гідролізатами №3 та №1 достовірно менші були проростки, ніж в контрольній групі за теплих умов та була тенденція до зниження росту в цих групах за прохолодних умов. Показник Індексу енергії проростків кукурудзи на 5 добу підтвердив значне стимулювання гідролізатом 0,2 №1 проростання та росту насіння кукурудзи та певне пригнічення гідролізатами №3 та №1 у концентрації 1%, що вказує на інгібуючу дію більш високих концентрацій гідролізатів.

Отже, було виявлено стимулюючу дію гідролізату №1 в концентрації 0,2% на кукурудзу. Зокрема спостерігалось пришвидшення проростання насіння за обох температурних умов, а також стимулювався ріст проростків в 1,5 рази за теплих умовах пророщування. Отримані результати дозволяють розглядати гідролізат з зофобаса *Zophobas morio*, як можливий біостимулятор для рослин та закладають підґрунтя для розробки екологічно безпечних продуктів із відходів, що мають практичне значення для сталого сільського господарства.

Список літератури

1. Roupael Y., Colla G. Biostimulants in agriculture. *Front*

- Plant Sci.* 2020. Vol. 11. 40.
2. Ronga D., Gallotta A., Rey F., Cardarelli M., Colla G., Bonasia A., Giannino D. Protein hydrolysates from black soldier fly as a biostimulant: Effects on lettuce growth and nitrogen use efficiency. *Agronomy*. 2023. Vol. 13(4). 1063.
 3. Chia S. Y., Tanga C. M., Osuga I. M., Alaru A. O., Mwangi D.M., Githinji M., Subramanian S., Ekesi S., Van Loon J.J.A. Insect frass and exuviae derived products from Black Soldier Fly farming have potential as biofertilizers and soil ameliorants. *Front Sustain Food Syst.* 2021. Vol. 5. 735958.

УДК 581.112:631.8]633.3

**ПАРАМЕТРИ ВОДООБМІНУ ЛИСТКІВ *FABA VONA*
MEDIC. ЗА ВПЛИВУ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ**

Пида С. В., Опацький І. І., Мацюк О. Б.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

e-mail: spyda@ukr.net

Інокуляція насіння бобових культур мікробними препаратами суттєво впливає на фізіолого-біохімічні процеси рослин: вони характеризуються вищими біометричними показниками, високим ступенем метаболічних процесів, зокрема, фотосинтезу та азотфіксації, підвищеною резистентністю до фітопатогенів, що суттєво позначається на формуванні насінневої продуктивності [3]. Високопродуктивною продовольчою і кормовою культурою є боби. Вони утворюють симбіотичні взаємовідносини з бульбочковими бактеріями виду *Rhizobium leguminosarum* і засвоюють з атмосфери за вегетаційний період шляхом азотфіксації до 140 кг/га молекулярного азоту [2, 3].

Фізіологічні процеси у рослин, зокрема ріст, розвиток, мінеральне живлення, фотосинтез, водний режим та ін., тісно взаємопов'язані [5]. Якщо транспіраційні витрати надземних органів рослини перевищують обсяги надходження води до їх кореневих систем, то це негативно впливає на процеси життєдіяльності і зокрема спричиняє водний дефіцит в тканинах та в'янення листків, гальмування процесів росту, зниження