

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

Новомиргорода (Кіровоградська область). *Наука в інформаційному просторі*: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. (10-11 жовтня 2013 р.). Том 4, Наукові публікації біолого-медичного напрямку, психології та фізичного розвитку людини. Дніпропетровськ: Біла К.О., 2013. С. 3-5.

3. Аркушина Г. Ф., Сус Л. В. Систематичний огляд дендрофлори села Якимівка Новоукраїнського району Кіровоградської області. Рослини та урбанізація: матеріали ХІІІ Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 1 лютого 2024 р.). Дніпро, 2024., С.9-10.

УДК 631.46:579.64:574.34:574.38

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* НА РОЗВИТОК ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ШТУЧНОЇ ПОСУХИ

Віннікова О.І., Раєвська І.М.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

E-mail: o.i.vinnikova@karazin.ua, i.m.rayevska@karazin.ua

Ячмінь – цінна зернова культура, є основним продуктом харчування в багатьох країнах, кормом для тварин, важливою сировиною для пивної промисловості, а за об'ємами виробництва серед зернових культур, займає четверте місце у світі. Глобальна зміна клімату посилила вплив абіотичних стресів на ріст і продуктивність рослин. Посуха є одним із найпоширеніших факторів абіотичного стресу, що перешкоджає росту і розвитку сільськогосподарських культур. На території України щороку все більше спостерігаються екстремальні температури, низький рівень талого снігу, катастрофічно низька кількість опадів. У зв'язку з цим, важливою є адаптація сільського господарства до умов глобальної зміни клімату. Серед рішень даної проблеми, окрім селекції нових сортів, особливої уваги заслуговує вивчення взаємодій рослин та ґрунтових мікроорганізмів. Рослини використовують безліч адаптивних механізмів, щоб впоратися з несприятливими наслідками посухового стресу, включаючи асоціацію з корисними мікроорганізмами, що сприяють росту рослин. [2-4]. Бактерії роду *Azospirillum* є однією з найбільш

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

вивчених бактерій, що стимулюють ріст рослин (PGPB), та представляють загальну модель взаємодії рослин і бактерій [1, 4].

Метою роботи було вивчення впливу бактеризації насіння ячменю на формування посухостійкості у рослин. Досліджували вплив бактеризації (суспензії з числом КУО 10^7) насіння ячменю на проростання і схожість насіння, морфометричні показники рослин, концентрацію фотосинтетичних пігментів у листках та вміст статолітного крохмалю у кореневих чохлах, за умов штучної посухи. В роботі використовували насіння ячменю звичайного (*Hordeum vulgare* L.) сорту «Одісей» та бактерії *Azospirillum brasilense* 77 і *A. brasilense* 410 з колекції Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України. Насіння ячменю вирощували рулонним методом у зволоженому стерильному фільтрувальному папері у факторостатній камері за освітлення 16 годин і температури $23 \pm 1^\circ\text{C}$ протягом 4-х тижнів. Періодично рулони із насінням зволожували стерильною водогінною водою, а у варіантах зі створення штучної посухи – стерильним розчином сахарози.

Додатково було визначено адгезивні властивості використаних штамів азоспірил. Оцінку активності екзогенних і прикріплених лектинів проводили шляхом постановки реакції гемаглютинації з суспензією трипсинизованих і відмитих кролячих еритроцитів в імунологічних планшетах. Аналіз отриманих результатів показав, що більшу кількість екзогенних лектинів утворювали бактерії *A. brasilense* 410, але в однаковій мірі бактерії обох штамів утворювали лектини, прикріплені до поверхні клітин. Таким чином, обидва штами азоспірил володіли певним адгезивним потенціалом.

В цілому, за результатами досліджень, не визначалося істотного позитивного впливу бактеризації *A. brasilense* на проростання і схожість насіння ячменю, за винятком варіанту досліду в посушливих умовах – було зафіксовано незначне підвищення схожості насіння. Бактеризація насіння штамми азоспірил істотно не впливала на масу рослин ячменю, але за дії *A. brasilense* 77 відбувалося збільшення довжини надземної частини рослин. Також встановлено відсутність істотного позитивного впливу бактеризації насіння на вміст хлорофілів в

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

листках рослин, за винятком варіанту досліду з використанням суспензії *A. brasilense* 77. Вміст каротиноїдів в листках дослідних рослин у варіантах з бактеризацією був на рівні контролю, а за дії посухи – нижчим за показники в контролі, що може свідчити про адаптивну реакцію рослинного організму на несприятливі умови розвитку.

Статолітний крохмаль, що знаходиться у кореновому чохлаку, майже не витрачається у процесі життєдіяльності рослинного організму. Проте, за дії підвищеної температури або за умов недостатнього зволоження відбувається його гідроліз. Чим більше крохмалю гідролізувалось, тим менше рослина має стійкість до посухи. Завдяки виявленню кількості статолітного крохмалю, що залишився, можна робити висновки про стійкість сорту до підвищеної температури або посухи. В межах даного дослідження, за впливу посухи, вміст крохмалю у коренях рослин, насіння яких не підлягало бактеризації, зменшувався майже у два рази. Але за бактеризації, вміст статолітного крохмалю збільшувався, причому, як за умови достатнього зволоження, так і за дії посухи – у 1,1-1,3 рази. Таким чином, отримані результати свідчать про позитивний вплив бактерій роду *Azospirillum* на стійкість ячменю даного сорту до посухи. Зауважимо, що, при порівнянні ефектів бактеризації різних штамів азоспірил, більш ефективним виявився *A. brasilense* 77.

Таким чином, бактерії роду *Azospirillum* можуть підвищувати стійкість злакових рослин до умов недостатнього зволоження. Перспективність азоспірил як активного агенту бактеріальних добрив обумовлена їх властивостями а саме, здатністю колонізувати поверхню коренів рослин, зокрема, завдяки лектиноутворенню. Окрім того, *Azospirillum* відрізняються різнобічним пристосувальним метаболізмом вуглецю та азоту, що сприяє їх адаптації до умов зовнішнього середовища і обумовлюють цінність під час створення біопрепаратів.

Список літератури

1. Cassan F., Coniglio A., Lopez G., Molina R., Nieves S. et al. Everything you must know about *Azospirillum* and its impact on agriculture and beyond. *Biology and Fertility of Soils*. 2020. Vol. 56. P. 461–479. DOI:

- <https://doi.org/10.1007/s00374-020-01463-y>
2. Chen Z., Guo Z., Zhou L., Xu H., Liu C. et al. Advances in identifying the mechanisms by which microorganisms improve barley salt tolerance. *Life*. 2024. Vol. 14, No 1:6. DOI: <https://doi.org/10.3390/life14010006>
 3. Nieves S., Coniglio A., Takahashi W. Y., Lopez G. A., Larama G. et al. Unraveling *Azospirillum*'s colonization ability through microbiological and molecular evidence. *Journal of Applied Microbiology*. 2023. Vol. 134, No 4. lxad071. DOI: <https://doi.org/10.1093/jambio/lxad071>
 4. Volkogon V., Moskalenko A., Dimova S., Volkogon K., Potapienko L. The effect of inoculation with *Azospirillum brasilense* strain 410 on spring barley cv. nosivsky development and yield. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, No 3. P. 64–75. DOI: <https://doi.org/10.15407/agrisp9.03.064>

УДК 581.9:582.099: 582.54

**ОСОБЛИВОСТІ УЛЬТРАСТРУКТУРИ ЛИСТКІВ
МІСКАНТУСА ГІГАНТСЬКОГО (*MISCANTHUS
GIGANTEUS* J.M. GREEF & DEUTER EX HODKINSON AND
RENVOIZE)**

Герц Н. В., Хоміцька А. Б

Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка

E-mail: herts_nv@chem-bio.com.ua; khomitska@chem-bio.com.ua

Ультраструктура поверхні листків є ключовим аспектом, що впливає на фізіологічні процеси рослини, зокрема, на її продиговий апарат. Міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*) визнаний як потенційне джерело біомаси для виробництва енергії, тому дослідження його ультраструктури є актуальним завданням. Його високий рівень врожайності та здатність адаптуватися до різних кліматичних умов робить його привабливим об'єктом дослідження. Дослідження цієї теми відкриває шлях для кращого розуміння адаптивних механізмів рослини та оптимізації її використання у сільському господарстві