

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТИМУЛЯТОРУ РОСТУ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ ДРІЖДЖОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА САЛАТ

Лисак П.Ю.¹, Кричковська Л.В.¹, Лисак М.С.²

¹Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків,
lysakpaul@gmail.com, Lidia.Krychkovska@kpi.kharkov.ua

²Харківський національний медичний університет, м. Харків,
marynalysak11@gmail.com

Культуральні мікроорганізми, перш за все дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, використовуються людством протягом багатьох тисячоліть, поряд з культурними рослинами і домашніми тваринами. Практичне застосування дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* в хлібопеченні, виноробстві, пивоварінні, виробництві спирту і білково-вітамінних препаратів [1]. Перерахування областей застосування дріжджів можна продовжити, однак для культивування всіх промислово використовуваних дріжджів необхідна живильне середовище, яка містить в якості джерела вуглецю прості цукру, в основному – гексозу, пентозу, сахарозу. Слід зазначити, що рослинна сировина як джерело вуглецю для мікроорганізмів є гетерогенною за складом. Зокрема, гетерогенні за складом м'яса, буряковий жом, деревина, солома злакових культур, лушпиння рисове, зернові культури [2].

Для приготування поживних середовищ вихідну сировину піддають кислотному і ферментативному гідролізу. При цьому утворюються як прості цукри, які засвоюються дріжджами роду *Saccharomyces cerevisiae*, так і олігомери, які не засвоюються розглянутими дріжджами [3]. В одних випадках проводиться додаткова інверсія олігомерів, що вимагає значних витрат, в інших випадках не засвоєні дріжджами органічні і мінеральні речовини скидаються на очисні споруди і, відповідно, потрібні додаткові витрати на очищення стічних вод підприємств.

Метою цього дослідження була розробка технології стимулятора росту з відходів дріжджового виробництва, а саме бродильної рідини в якій вирощувалась чиста культура дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* штаму Л-128 в поєднанні з фулереном C_{60} та гуматами. Таким чином була створена композиція, що володіє здатністю стимулювати ріст рослин і тим самим завершити формування концепції використання вторинної сировини (відходів основного виробництва) дріжджоростильних нутрієнтів.

Тест-рослину вирощували в посудині об'ємом 1,5 дм³. У приміщенні підтримували температуру повітря 20–26 °С і відносну вологість 60–70 %. Спектральний склад світлового потоку був наближений до природного. Тест-рослину вирощували до певної фази вегетації. Тривалість досліду – 21 доба. Повторність в досліді триразова. Контролем слугував штучний ґрунт, тобто субстрат на основі верхнього торфу (1кг / посудина), який поливали водою. Дослідний варіант обробляли розробленою композицією.

Вплив продукту оцінювали після вимірювання біометричних показників (вимірювання довжини стебла, підрахунок кількості листя, кількості сходів).

Відзначається активне зростання стебел і підвищення біомаси листя в дослідному варіанті, що забезпечує значну екологічну стійкість рослин. Використання продукту для передпосівної обробки насіння і внесення його в субстрат-грунт впливає на збільшення показників схожості насіння і розвиток рослин салату, що в перспективі може підвищувати рентабельність виробництва. Управління біологічними властивостями салату (підвищення посівних якостей насіння, активізація прикореневої мікрофлори дозволить підвищити продуктивність рослин.

Насіння салату перед посівом перевіряли на кондиційність: визначали масу, енергію проростання, схожість.

Таблиця 1 – Вимірювання показників проростання насіння салату сорту «Одеський кучерявець».

Вода	Показники			
	Число добових проросток, шт/контейнер	Енергія проростання, %	Здатність до проростання, %	Лабораторна схожість, %
	48	82	93,1	94,8

За посівними кондиціями насіння повинні бути якісними і відповідати посівному стандарту з високою енергією проростання (табл. 1). В іншому випадку сходи будуть зріджені і ослаблені. В нашому експерименті були вирівняні насіння, дали дружні сходи і швидко сформували асиміляційну поверхню. У дослідному варіанті розвиток салату сорту «Одеський кучерявець» проходило більш енергійно, ніж у контролі: відзначалися дружні сходи і більш потужні паростки, з великим числом зародкових коренів і листя (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив отриманого продукту на ріст і розвиток салату сорту «Одеський кучерявець».

№ п/п	Варіант	Кількість рослин, шт/контейнер	Схожість насіння, %	Довжина Листя, см	Кількість листя, шт/контейнер
1	контроль	10	60	10±2	24±5
2	дослід	10	80	10±2	40±5

Біологічні особливості салату привертають (сприятливі) ураження багатьма видами патогенів, особливо ослаблення рослин, мають слаборозвинену кореневу систему і дефекти росту зародка.

Отриманий продукт в дослідних варіантах сприяє посиленню зростання зародка салату, активної проростання і рясного росту коренів, що сприяє підвищенню асиміляційної поверхні салату і його фізіологічної продуктивності.

Можна зробити висновок, що відходи виробництва дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* є натуральним біодобривом, яке впливає на рослини завдяки тому, що містить вітаміни, амінокислоти, основні і другорядні поживні речовини та речовини, що сприяють росту, такі як цитокініни. Дріжджі вважаються природним джерелом цитокінінів і біостимулятором, який стимулює розмноження і поділ клітин, утворення хлорофілу і синтез нуклеїнової кислоти і білка. Він грає важливу роль у виробництві важливих речовин, таких як гібереліни, ауксини, і містить безліч поживних елементів. Вплив залишкових дріжджів у відходах можна пояснити їхнім впливом на біологічну активність, активність ферментів, фотосинтетичні пігменти і метаболізм, які посилюють вегетативний ріст. А введення до складу композиції гуматів та фулерену C_{60} посилюють ефект проникнення та стимуляції росту [4, 5].

Перспективним є отримання нового продукту – це дозволяє вирішувати важливі проблеми в сучасних дріжджових виробництвах, а саме створення нового продукту з найбільш концентрованих відходів, що вирішує екологічне питання, а також приносити додатковий прибуток. Завдяки низькій собівартості виробництва стимулятора росту рослин на основі дріжджових відходів, можна отримати екологічно безпечний продукт для підвищення продуктивності рослин і екологічності технології обробки сільськогосподарських культур на будь-яких типах ґрунтів.

Література

1. Борисова, С.В. Использование дрожжей в промышленности / С.В. Борисова, О.А. Решетник, З.Ш. Мингалеева. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 216 с.
2. Бабьева, И.П. Биология дрожжей/ И.П. Бабьева, И.Ю. Чернов. – М.: Изд-во МГУ, 2004. –239 с.
3. Е.А. Скиба. Технология производства дрожжей: учебное пособие. Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, Бийск. 2010. 121 с.
4. Structure-function relationship of vermicompost humic Fractions for use in agriculture / García, A.C. et al // J. Soils Sediments. 2018, Vol.18, P. 1365–1375. <https://doi.org/10.1007/s11368-016-1521-3>.
5. C_{60} fullerene soil sorption, biodegradation, and plant uptake / Avanası R. et al // Environ. Sci. Technol., 2014, Vol.48, No. 5, P. 2792-2797.