

рівні 74–92%, що в середньому на 8–10% вище порівняно з аналогічними концентраціями БАП та БА. Підвищення концентрації будь-якого з цитокінінів понад 0,70 мг/л призводить до інгібування поділу клітин, знижуючи частоту калюсоутворення у 1,8–2,4 рази при досягненні показника 1,0 мг/л. Потенціал тканин сорго суттєво залежить від їхнього походження та фізіологічного стану. Найвищу регенераційну здатність демонструють листки, отримані з культур *in vitro*, які за оптимальних умов забезпечують формування калюсу у 82–92% випадків. Кореневі сегменти проростків виявилися найменш придатними для індукції, поступаю-

чись листовим експлантам *in vitro* в середньому на 28–32% за частотою калюсогенезу та на 45–55% за масою глобул. Здатність до проліферації клітин є вираженою сортовою ознакою ($F_{\text{факт}} = 18,6$ при $P < 0,001$). Досліджено, що за всіма показниками переважає сорт 'Сват' (максимум 92% калюсоутворення, маса глобули 210 мг) і до високопродуктивної групи належать сорти 'Степовий 8' (88%) та 'Шугаргрейз' (87%). Найнижчі показники зафіксовано у сорту 'Юкі', де частота калюсогенезу у корінців становила лише 44%, а маса глобул – 80 мг.

Ключові слова: ТДЗ; індукція; маса; частота калюсогенезу; дедиференціація.

УДК 582.794.1:602.6:581.143

Фізіолого-технологічні особливості деконтамінації насіння сіди при введенні в культуру *in vitro*

В. І. Войтовська, О. А. Потапович

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна,
e-mail: vvojtovska6@gmail.com

Мета. Обґрунтувати фізіолого-технологічні параметри ефективної деконтамінації (стерилізації) насіння сіди багаторічної (*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby) для одержання асептичного, життєздатного вихідного матеріалу під час введення в культуру тканин *in vitro*. **Методи.** Лабораторний, фізіологічний, біохімічний, біотехнологічний, математико-статистичний, дисперсійний та кореляційний аналізи. Дослідження проводили впродовж 2024–2026 рр. в умовах лабораторії біотехнології ІВКіЦБ НААН. Об'єктами дослідження було насіння сіди багаторічної з різним ступенем ендо- та екзогенної інфікованості. Ефективність деконтамінації оцінювали за відсотком стерильних експлантів, рівнем виходу чистої життєздатної культури, енергією проростання насіння на живильних середовищах, а також за фізіолого-біохімічними маркерами стресу (індексом перекисного окиснення ліпідів, виходом електролітів та активністю захисних ферментів). **Результати.** Встановлено, що використання комбінованих стерилізуючих агентів на початкових етапах експозиції не чинить критичного депресивного впливу на цілісність насінневої оболонки: рівень пошкодження зародків утримувався в межах $\text{HiP}_{0,05}$ (2–4%). Проте жорсткі режими деконтамінації із застосуванням концентрованих розчинів хлорвмісних препаратів та сулями ініціювали виражений фітотоксичний ефект, де енергія проростання насіння на фоні повної стерильності знижувалася порівняно з оптимальним варіантом більш ніж удвічі. Най-

більш інформативним фізіологічним критерієм оцінки якості стерилізації визначено індекс регенераційної здатності експлантів. За використання двоетапного методу деконтамінації (первинна обробка 70%-м етанолом упродовж 7 хвилин) вихід стерильного та життєздатного матеріалу стабілізувався на піковому рівні (82,4–86,5%), що на 44,5% вище порівняно з однокомпонентним контролем. Це корелює з низьким рівнем виходу електролітів і підтверджує стійкість клітинних мембран зародка завдяки збереженню функціональної активності антиоксидного гідролітичного апарату. Варіант із використанням гіпохлориту натрію показав проміжну стабільність (високий рівень асептики, але зафіксовано гальмування росту проростків). Режимми з використанням перекису водню високих концентрацій виявили низьку толерантність насіння; ростові та біохімічні показники тканин стрімко погіршувалися, що супроводжувалося патологічним мацерируванням та глибоким окиснювальним стресом тканин зародка. Дисперсійний аналіз показав, що домінуючим чинником впливу на вихід асептичних проростків є експозиція деконтамінації, частка якого в загальній дисперсії становила 68–74%, тоді як частка впливу концентрації стерилізанта складала 14–18%. Прямі кореляційні зв'язки між активністю супероксиддисмутази в проростках та їхньою подальшою швидкістю росту *in vitro* ($r = 0,91$), тривалістю обробки та відсотком загибелі експлантів від токсикозу ($r = 0,93$), а також високі зворотні зв'язки між рівнем бактеріального контамінування та життєздатністю культури ($r = -0,88$), що математично підтверджує системну фізіолого-технологічну зумовленість біотехнологічного процесу. **Висновки.** Встановлено високу чутливість насіння сіди багаторічної до хімічних деконтамінантів та опти-

Viktoriia Voitovska
<https://orcid.org/0000-0001-5538-461X>
Olga Potapovuch
<https://orcid.org/0009-0005-6729-7878>

мізовано часові рамки їх застосування. Двоетапний режим стерилізації визначено як оптимальний технологічний чинник індукції асептичних посівів і рекомендовано для масового введення *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby в культуру клітин. Математично обґрунтовано використання моніторингу виходу електролітів із тканин насіння

у перші 48 годин культивування як надійного експрес-методу ранньої діагностики та прогнозування життєздатності мікроклонів.

Ключові слова: *сіда багатопічна; Sida hermaphrodita* (L.) Rusby; культура *in vitro*; де-контамінація; стерилізації; життєздатність; експлант; кореляційний аналіз.

УДК 633.12:631.524.6:663.95

Оцінка сортів гречки як сировини для виробництва гречаного чаю

С. М. Громовий

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна,
e-mail: grom_sm@ukr.net

Мета. Провести порівняльну оцінку сортів гречки (*Fagopyrum* L.) української селекції за комплексом біохімічних та технологічних показників зерна для визначення їхньої придатності як високоякісної сировини для виготовлення гречаного чаю. **Методи.** Лабораторний, фізіологічний, біохімічний, математико-статистичний, дисперсійний та кореляційний аналізи. Дослідження проводили впродовж 2024–2026 рр. в умовах лабораторії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Об'єктами дослідження були сучасні сорти гречки вітчизняної селекції. Придатність сировини оцінювали за показниками маси 1000 зерен, плівчастості, вмісту загального білка, крохмалю, а також за ключовими цільовими маркерами – концентрацією рутину (вітаміну Р), сумарним вмістом поліфенолів та антиоксидантною активністю екстрактів після гідротермічної обробки. **Результати.** Встановлено, що метеорологічні стреси в період наливу зерна не чинили істотного депресивного впливу на крупність насіння більшості сортів: коливання маси 1000 зерен перебували в межах $\text{HiP}_{0,05}$ (3–6%). Проте критичні гідротермічні умови ініціювали виражений вплив на накопичення вторинних метаболітів, де вміст рутину у чутливих генотипів знижувався порівняно з оптимальними роками більш ніж удвічі. Найбільш інформативним біохімічним критерієм диференціації «чайних» генотипів визначено збереженість флавоноїдів при термообробці. Сорт 'Антарія' ідентифіковано як високотехнологічний генотип: вміст рутину в його зерні стабілізувався на піковому рівні (22,4–24,8 мг/100 г), що на 42,5% вище порівняно з контролем. Це корелює з високим вмістом загальних фенольних сполук і підтверджує стійкість біохімічного профілю сорту завдяки щільній

структурі алеїронового шару. Сорт 'Диканька' виявив проміжну стабільність, продемонструвавши збалансований вміст крохмалю та білка, проте зафіксовано помірну деструкцію поліфенолів при екстракції. Сорт 'Софія' показав низьку толерантність до високих температур при обсмажуванні; ростові та біохімічні показники якості зерна погіршувалися, що супроводжувалося патологічним потемнінням та гіркотою готового напою. Дисперсійний аналіз показав, що частка генетичного чинника (Фактор А) у формуванні вмісту рутину складала 68–74%, тоді як вплив кліматичних умов (Фактор В) не перевищував 15–18%. Зафіксовано щільні кореляційні зв'язки між вмістом рутину та загальною антиоксидантною активністю чаю ($r = 0,93$), концентрацією поліфенолів та інтенсивністю забарвлення настою ($r = 0,91$), а також зворотний зв'язок між плівчастістю зерна та виходом готового екстракту ($r = -0,89$), що математично доводить системний характер формування якості кінцевого продукту. Проведені дослідження розширюють уявлення про біохімічний потенціал вітчизняного генофонду гречки та відкривають нові перспективи для диверсифікації харчової промисловості шляхом створення лінійки імпортозамінних функціональних напоїв із високим рівнем капіляротекторної та антиоксидантної дії. **Висновки.** Встановлено високу генотипічну варіабельність та специфіку накопичення біологічно активних речовин у зерні гречки. Сорт 'Антарія' визначено як донор високого вмісту рутину та рекомендовано як цільовий еталон для промислового виробництва гречаного чаю. Математично обґрунтовано використання визначення сумарних поліфенолів у перші хвилини заварювання як надійного експрес-методу ранньої діагностики та скринінгу якості сировини *Fagopyrum* L.

Ключові слова: гречка; *Fagopyrum* L.; гречаний чай; рутин; поліфеноли; антиоксидантна активність; сортові особливості; кореляційний аналіз.

Serhii Hromovyi
<https://orcid.org/0000-0007-0673-2965>