

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-238-8-7>

**PRODUCTION AND CHARACTERIZATION
OF CALLUS TISSUE OF CAMELINA SATIVA**

**ОТРИМАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА
КАЛЮСНОЇ ТКАНИ РИЖІЮ ЯРОГО**

Liubchenko A. I.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Genetics, Plant Breeding and
Biotechnology
Uman National University of
Horticulture*

Liubchenko I. O.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Lecturer at the Department of Genetics,
Plant Breeding and Biotechnology
Uman National University of
Horticulture*

Serzhuk O. P.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Genetics, Plant Breeding
and Biotechnology
Uman National University
of Horticulture
Uman, Cherkasy region, Ukraine*

Любченко А. І.

*кандидат сільськогосподарських
наук, доцент,
доцент кафедри генетики, селекції
рослин та біотехнології
Уманський національний
університет садівництва*

Любченко І. О.

*кандидат сільськогосподарських
наук,
викладач кафедри генетики, селекції
рослин та біотехнології
Уманський національний
університет садівництва*

Сержук О. П.

*кандидат сільськогосподарських
наук, доцент,
доцент кафедри генетики,
селекції рослин та біотехнології
Уманський національний
університет садівництва
м. Умань, Черкаська область,
Україна*

Рижій ярий – цінна олійна культура. Стійкість до хвороб та шкідників, невибагливість до умов вирощування, короткий період вегетації дають можливість вирощувати його в різних ґрунтово-кліматичних зонах з низькими технологічними затратами [1, с. 4].

Насіння рижію містить біля 45 % олії. Високий вміст олеїнової, лінолевої, ліноленої жирних кислот і низький вміст ерукової кислоти, збалансований комплекс біологічно-активних речовин та природних антиоксидантів надає їй дієтичних та лікувальних властивостей.

Рижіву олію застосовують для профілактики та лікування цукрового діабету, серцево-судинних і нервових захворювань [2, с 115].

Перспективним є використання рижію в технічних та енергетичних цілях. Олія є цінною сировиною для виробництва мастила, пластмаси, лаків, фарби, оліфи, мила тощо [3, с 106]. Фітомаса культури характеризується високою калорійністю (вміст енергії в насінні, олії та соломі, відповідно, становить 26,4, 38,2 та 17,7 Дж/г) [4, с 94]. Фізико-хімічні показники рижієвої олії дають можливість отримувати з неї біодизель та авіаційне паливо [5, с 256].

Створення та впровадження нових високопродуктивних сортів – найперспективніший шлях підвищення ефективності вирощування культури.

Залучення до загальної схеми селекційного процесу сільськогосподарських культур біотехнологічної ланки дає можливість скоротити затрати часу та ресурсів на створення нових сортів і гібридів [6, с 127].

Першим етапом за проведення біотехнологічних досліджень є створення первинної культури. Одним з основних типів рослинних біоматеріалів, які застосовуються в дослідженнях *in vitro*, є калюсна тканина. Калюс використовують безпосередньо в роботі, або як вихідний матеріал для створення інших об'єктів – ізольованих протопластів, суспензійної культури тощо. На процес калюсогенезу впливають багато чинників: генетичні особливості та умови вирощування рослинного матеріалу, склад живильного середовища, наявність та співвідношення в ньому регуляторів росту [7, с 563].

Первинний калюс отримували з експлантів рослини рижію ярого сорту Степовий 1. Живильні середовища за прописами Мурасіге-Скуга, Шенка-Хильдебранта та Гамборга модифікували регуляторами росту ауксинової (2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота) та цитокінінової (6-бензиламінопурин) природи в різних концентраціях та співвідношеннях. Біоматеріал культивували при 16-годинному фотоперіоді (інтенсивність освітлення 4 кЛк), температурному режимі 24–25 °С, відносній вологості повітря 75 %.

Найвищий показник індукції морфогенних калюсів відзначено за модифікації живильного середовища невисокими (0,1 %) концентраціями ауксинів і підвищеними (1,0 %) цитокінінів. За вказаного співвідношення регуляторів росту 73,4 % експлантів рижію ярого висаджених на середовище Мурасіге-Скуга формували морфогенну калюсну тканину, за використання середовищ Шенка-Хильдебранта і Гамборга, відповідно, – 55,9 і 52,1 %. Калюси були середньо обводнені, білого або світло-зеленого забарвлення, мали розпушену або

напівщільну консистенцію з великою кількістю морфогенноактивних осередків.

Підвищення концентрації 2,4-Д у субстраті пригнічувало індукцію отримання морфогенного калюсу. Утворені мікрокалюси мали біле забарвлення, розпушену або обводнену структуру та низький регенераційний потенціал.

У процесі дедиференціації клітин виникає соматоклональна мінливість, яка є джерелом генетичного різноманіття калюсних тканин та отриманих з них рослин-регенерантів. Природа виникнення соматоклональної мінливості зумовлена двома основними причинами: генетичною гетерогенністю соматичних клітин експланта вихідної рослини та генетичною і епігенетичною мінливістю, що індукується умовами культивування [8, с 118, 120].

Ідентифікацію плідності проводили шляхом підрахунку кількості хромосом у давлених препаратах калюсних тканин за методикою З. П. Паушевої [9, с. 160, 161].

Гаплоїдний рівень виявлено у 18,0 % проаналізованих клітин. Гаплоїдні клітини були дрібнішими, мали незначну кількість органел і характеризувалися коротким мітотичним циклом. Гаплоїдні калюсні тканини можуть виникати внаслідок редукційного мітозу або поступової елімінації хромосом.

За дедиференціації та проліферації калюсної тканини, поряд із зменшенням кількості хромосом у клітинах, спостерігали і явище поліплоїдії. У масі калюсних тканин 10,5 % та 9,2 % клітин відповідно мали триплоїдну та тетраплоїдну природу. Поліплоїдні тканини утворюються внаслідок ендоредуплікації та ендополіплоїдії. Рівень поліплоїдизації залежить від початкової плідності вихідного експланту та впливу екзогенних регуляторів росту.

Близько 13,2 % клітин калюсної біомаси були анеуплоїдами і мали некратний до основного числа набір хромосом. Анеуплоїдія обумовлена нерозбіжністю хромосом в анафазі.

Отже, в процесі проведених досліджень встановлено склад живильного середовища для індукції морфогенної калюсної біомаси рижію ярого та проведено цитологічний аналіз геномних змін отриманих біоматеріалів.

Література:

1. Шевченко І. А., Поляков О. І., Ведмедева К. В., Комарова І. Б. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури). Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 40 с.

2. Ibrahim F. M., El-Habbasha S. F. Chemical composition, medicinal impacts and cultivation of camelina (*Camelina sativa*). *International Journal of PharmTech Research*. 2015. Vol. 8 (10). P. 114–122.
3. Москва І. С. Стан та перспективи вирощування рижію ярого на півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 1. С. 99–109.
4. Каленська С. М., Юник А. В. Роль олійних культур у вирішенні енергетичної безпеки України. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2011. № 2. С. 90–96.
5. Блюм Я. Б., Гелетуха Г. Г., Григорюк І. П. Біологічні ресурси і технології виробництва біопалива : монографія. Київ : «Аграр Медіа Груп», 2010. 292 с.
6. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І. Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. *Збірник наукових праць УНУС*. 2016. Вип. 88. С. 126–139.
7. Кунах, В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ : Логос, 2005. 730 с.
8. Бублик О. М. Чинники соматональної мінливості рослин. *Вісник українського товариства генетиків та селекціонерів*. 2011. Т. 9. № 1. С. 118–133.
9. Паушева З. П. Практикум по цитології растений. Москва : Агропромиздат, 1988. 271 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-238-8-8>

PROMISING CROPS FOR THE BIOENERGY INDUSTRY OF UKRAINE IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

ПЕРСПЕКТИВНІ КУЛЬТУРИ ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Marchenko T. Yu.

*Doctor of Agriculture Sciences, Senior
Research Associate,
Head of the Department of selection
of agricultural plants
Institute of Climate Smart Agriculture
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Odesa, Ukraine*

Марченко Т. Ю.

*доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
завідувачка відділу селекції
сільськогосподарських культур
Інститут кліматично орієнтованого
сільського господарства
Національної академії аграрних наук
України
м. Одеса, Україна*