

Г.М. Голиней, В.И. Кваша

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

ВЛИЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ С БАЛАНСИРУЮЩЕЙ МИКРОМИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКОЙ (БММД-1) НА НЕКОТОРЫЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОРГАНОВ СВИНЕЙ

Исследовано влияние использования в кормлении растительных высокобелковых и жиросодержащих экологически чистых кормов местного производства в составе региональных (РЗС) с БММД-1 на состояние гистоструктур органов и тканей молодняка свиней при выращивании на мясо. Установлено, что кормовой фактор сопутствовал увеличению массы печени у свиней опытных групп на 1,4-11,8% ($P<0,01$) и количества ядер на 1,4-3,2%.

Ключевые слова: свиньи, рационы, региональные зерносмеси, балансирующая микроминеральная добавка, гистологические структуры

H.M. Holiney, V.I Kvasha

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University

INFLUENCE OF REGIONAL GRAIN MIXES AND BMMD-1 ON THE HISTOLOGICAL PARAMETERS OF PIGS' ORGANS

The influence of the use of vegetable rich in protein and fat ecologically clean locally-produced fodder as a component of regional grain mixes and BMMD-1 on the histological parameters of organs of pigs has been studied. It has been found out that feeding factor provided increase in weight of the liver of pigs in experimental groups of 1,4-11,8% ($P<0,01$) and number of nuclei of 1,4-3,2%. In duodenum the increase in the number of nuclei in groups D1 and D2 has been 1,9 and 1,5%, and the size of nuclei was 10,3 and 8,9 % smaller.

Keywords: pigs, rations, regional grain mixes, BMMD-1, histological structures

Рекомендує до друку

Надійшла 10.07.2013

Н.М. Дробик

УДК 58.084:582.923.1

Н.Б. КРАВЕЦЬ, Г.І. БОРИС, Л.Р. ГРИЦАК, О.Ю. МАЙОРОВА, Н.М. ДРОБИК

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027

РОЗРОБКА ПІДХОДУ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ СКЛАДУ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ *GENTIANA LUTEA* L. **IN VITRO**

Представлено результати досліджень з оптимізації складу живильного середовища Мурасіге, Скуга з половинним вмістом макро- та мікросолей (МС/2) для культивування *in vitro* рослин *Gentiana lutea* L. Варіанти живильних середовищ розробляли з урахуванням результатів хімічного аналізу ґрунтів, взятих з природних місцевиростань цього виду. Виявлено, що підібрані живильні середовища забезпечують ріст рослин *in vitro*, однак більшість кількісних та морфометричних показників рослин були вищими у контрольному варіанті.

Ключові слова: Gentiana lutea L., культивування in vitro, живильне середовище, оптимізація

За останні сторіччя структура рослинного покриву Карпат зазнала суттєвих змін. Основними причинами трансформації первинних екосистем були і є антропогенні навантаження,

інтенсивність яких невпинно зростала від початку господарського освоєння Карпат до наших днів. В умовах антропогенного пресингу на природні екосистеми відбувається постійне збіднення біорізноманітності їхнього рослинного і тваринного компонентів.

За сучасними даними в Українських Карпатах збереглися популяції 378 рідкісних видів рослин, які потрібно охороняти [15]. До них належать й види роду *Gentiana* L., зокрема *G. acaulis* L., *G. asclepiadea* L., *G. laciniata* Kit. ex Kanitz., *G. lutea* L., *G. punctata* L., *G. verna* L., *G. nivalis* L. та *G. utriculosa* L.

Серед цих видів через нерегламентовану господарську діяльність істотно скоротилися запаси тирличу жовтого (*G. lutea*) в Україні. Як вид, що знаходиться під загрозою зникнення, *G. lutea* занесений до «Червоної книги України» (2009) та охороняється у Карпатському біосферному заповіднику і Карпатському національному природному парку [7, 9]. Тому важливим завданням нині є пошук можливих шляхів збереження *G. lutea* та стабілізації чисельності його порушених популяцій.

Перші спроби закладання штучних плантацій *G. lutea* були зроблені Крисем З.-О.П. (1972) у 70-х роках ХХ століття. Ним створено заказник цього виду на полонині Рогнеска, закладено напівпромислові плантації. Розробці методики введення *G. lutea* в культуру та його посіву і штучного вирощування в умовах ботанічних садів приділяли увагу також російські вчені – з Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова та Алтайського ботанічного саду [13, 14].

Агротехніка вирощування *G. lutea* на штучних плантаціях передбачає попереднє розрихлення ґрунту, видалення кореневищ інших видів та лише після цього – висів насіння. За такою методикою раніше було проведено висів насіння на високогірних біостаціонарах Інституту екології Карпат НАНУ (г. Пожижевська, 1440 м н.р.м), Львівського (г. Менчул Квасівський, 1210 м н.р.м.) та Ужгородського університетів (полонина Рівна, 1482 м н.р.м) [17], а також у дендропарку «Дружба» Івано-Франківського університету біля м. Івано-Франківськ (250 м н.р.м.) [16]. Агропопуляції *G. lutea* ($\approx 0,10$ га) на горах Пожижевська та Менчул Квасівський нині перебувають у доброму стані.

У с. Богдан Рахівського району, Закарпатської області (550 м н.р.м.) Москалюк Б.І. культивує *G. lutea* з 1997 р. Автором розроблено агротехнічні заходи та рекомендації з вирощування *G. lutea* для збереження та збільшення локалітетів виду, а також запропоновано проводити реінтродукцію виду після попереднього підрощування рослин у культурі до двох–трирічного віку [10].

Проте, збереження фіторізноманіття не може бути досягнуто лише шляхом створення штучних плантацій. Упровадження заповідного режиму також не завжди дає бажаний ефект. Якщо стале самопідтримання порушене, то очікувати позитивних результатів від заповідання у пасивній формі (охороні та невтручанні у процеси, які відбуваються в рослинному покриві) доволі проблематично [4].

Поряд із традиційними природоохоронними заходами, поширені методи збереження і охорони видів за межами їх природних ареалів – *ex situ*. Колекції рослин, вирощених у штучно створених умовах, здатні не тільки стати банком генетичних ресурсів, але й забезпечити потреби у рослинному матеріалі для наукових досліджень, у лікарській сировині, посадковому матеріалі для створення плантацій, реінтродукції тощо [3].

Аналіз літературних даних та результати власних експедиційних досліджень засвідчують необхідність проведення цілого комплексу робіт для відновлення порушених популяцій *G. lutea*. У системі таких заходів важливу роль відіграє застосування біотехнологічних методів. Раніше розроблено спосіб мікроклонального розмноження *in vitro* тирличів, який дозволяє одержувати від однієї особини 20–100 тис. рослин за рік [11].

Метою цієї роботи було оптимізувати склад живильного середовища для вирощування *in vitro* рідкісного виду *G. lutea*.

Матеріал і методи досліджень

Вихідним матеріалом для дослідження слугували 3–4 місячні рослини *G. lutea* (г. Пожижевська, 1450–1455 м н.р.м.), отримані шляхом пророщування простерилізованого насіння *in vitro*.

У результаті попередньо проведених досліджень встановлено вміст рухомих форм макро- та мікроелементів у зразках ґрунтів з г. Пожижєвська та полонини Лемська (місцевиростання *G. lutea* в Українських Карпатах) [1]. Ці результати було використано при виборі варіантів живильного середовища.

Контролем слугувало живильне середовище МС [19] з половинним вмістом макро- та мікросолей (МС/2) (табл. 1). Чотири дослідні варіанти середовища характеризувалися меншими, порівняно з контролем, концентраціями макро- та мікроелементів (за винятком вмісту сполук Cu, Fe, та Co). За результатами проведеного нами аналізу ґрунтів з природних місцевиростань *G. lutea*, концентрація усіх форм доступного нітрогену лежала в межах 362–457 мг/кг (неопубліковані дані). Тому, до складу розроблених нами живильних середовищ було додано сполуки нітрогену у нижчій, порівняно з контрольним варіантом, концентрації; у два дослідні варіанти NH_4NO_3 не додавали (табл. 1). Крім цього, дослідні варіанти відрізнялися між собою за наявністю вуглеводів (маніту або сахарози) (табл. 1). Введення до складу живильного середовища маніту зумовлено тим, що як осмотично активна речовина він забезпечує синтез ферментів антиоксидантного захисту та сприяє виживанню рослин під час стресу [2, 8, 12]. У всіх протестованих живильних середовищах як регулятор росту використовували кінетин у концентрації 0,15 мг/л. рН дослідних і контрольного середовищ становило 5,7.

У кожному варіанті висаджували по 10–15 рослин і культивували їх протягом 6 місяців. Ефективність підібраних середовищ оцінювали за такими показниками: висота стебел, кількість пар листків та кількість коренів у розрахунку на рослину, довжина коренів. Вимірювання морфометричних та підрахунок кількісних показників проводили впродовж 3,5 місяців через кожні 20 діб, а також у кінці експерименту. Результати дослідження опрацьовували статистично [6].

Таблиця 1

Склад варіантів живильних середовищ

Компонент	I Варіант, мг/л	II Варіант, мг/л	III Варіант, мг/л	IV Варіант, мг/л	Контроль (МС/2), мг/л
NH_4NO_3	3,47	3,47	0	0	825
KNO_3	4	4	4	4	950
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,02	0,02	0,02	0,02	220
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	110	110	110	110	185
KH_2PO_4	0,013	0,013	0,013	0,013	85
H_3BO_3	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10
$\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,98	1,98	1,98	1,98	11,15
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,08	0,08	0,08	0,08	0,013
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,32	0,32	0,32	0,32	4,30
Na_2MoO_4	1,16	1,16	1,16	1,16	0,125
KJ	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,415
$\text{Na}_2\text{ЕДТА} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	34	34	34	34	13,65
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	26,86	26,86	26,86	26,86	13,9
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025	0,025	0,025	0,025	0,013
Тіамін	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Піридоксин	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Нікотинова к-та	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Кінетин	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Мезоінозит	100	100	100	100	100
Сахароза	3000	0	3000	0	10000
Маніт	0	3000	0	3000	0

Результати досліджень та їх обговорення

Кількісні та біометричні показники, отримані у результаті тестування контрольного та дослідних варіантів живильних середовищ, представлено у таблицях 2–4.

Максимальний приріст висоти стебел спостерігали на 20-ту добу на усіх протестованих живильних середовищах: середні значення цього показника становили 4,6–13,2 мм (табл. 2). До 40-ої доби приріст висоти стебел у першому варіанті був вищим, порівняно з іншими середовищами. Найменш інтенсивний ріст рослин відбувався на третьому варіанті середовища, починаючи із 60-ої доби. На відміну від дослідних варіантів живильного середовища, у контролі максимальний приріст висоти стебел зафіксовано з 60-ої по 80-ту доби.

Таблиця 2

Вплив складу живильного середовища на ріст пагонів рослин *G. lutea*

Варіант живильного середовища	Зміни параметрів рослин					
	з часу висаджування до 20-ої доби	з 20-ої до 40-ої доби	з 40-ої до 60-ої доби	з 60-ої до 80-ої доби	з 80-ої до 100-ої доби	з часу висаджування до 100-ої доби
Кількість пар листків на рослину						
I	1,4±0,05	1±0,05	0,6±0,05	0,5±0,05	0,4±0,05	3,9
II	0,9±0,05	0,9±0,07	0,4±0,05	0,8±0,04	0,5±0,07	3,5
III	1,3±0,09	0,6±0,07	0,2±0,05	0,5±0,05	0,2±0,05	2,8
IV	1,3±0,12	1±0,08	0,6±0,06	0,5±0,05	0,3±0,05	3,7
Контроль	0,8±0,05	1±0,01	0,9±0,11	1±0,08	0,4±0,05	4,1
Висота стебла, мм						
I	13,2±1,13	9,6±0,89	1,8±0,24	2,4±0,22	1,9±0,2	28,9
II	9,7±0,88	3,1±0,2	4,3±0,47	4,7±0,42	1,9±0,14	23,7
III	6,9±0,55	3,6±0,36	1,6±0,15	0,8±0,07	1,3±0,07	14,2
IV	4,6±0,31	2,4±0,32	3,1±0,43	2,2±0,27	1,9±0,2	14,2
Контроль	7,5±0,33	8,8±0,32	8±0,47	10±1,1	5,4±0,07	39,7

Примітка. * – найбільші значення параметрів рослин виділено напівжирним шрифтом.

До 20-ої доби рослини на усіх варіантах середовищ формували листки. Збільшення середньої кількості пар листків на рослину на цьому етапі культивування становило 0,8–1,4 (табл. 2). На наступних етапах інтенсивність формування нових листків знижувалася. Найменша їх кількість утворювалася на третьому варіанті живильного середовища, починаючи із 40-ої доби. На 100-ту добу культивування кількість пар листків у розрахунку на рослину збільшилася на 2,8–2,9, висота стебел – 14,2–28,9.

Нами також виявлено значну варіабельність кількості коренів рослин та їх довжини (табл. 3). До 40-ої доби найбільший приріст довжини коренів спостерігали у рослин на першому варіанті живильного середовища, а, починаючи з 40-ої доби, – у контролі.

Порівняльний аналіз біометричних показників показав, що рослини з дослідних варіантів середовищ відставали у рості, характеризувалися дрібнішими, порівняно з контролем, розмірами листків при практично однаковій їх кількості. Із дослідних середовищ найбільшими морфометричними показниками стебел і коренів були у рослин з першого варіанту. Очевидно, це обумовлено найближчим до контролю вмістом елементів мінерального живлення у ньому.

Приріст висоти стебел та кількості пар листків (табл. 2), а також довжини коренів (табл. 3) рослин з 80-ої до 100-ої доби у більшості досліджених середовищ був найменшим, порівняно з іншими етапами культивування, що, ймовірно, спричинено збідненням живильного середовища та накопиченням у ньому продуктів метаболізму.

При подальшому культивуванні з 100-ої до 180-ої доби такі показники як приріст кількості пар листків на рослину, висоти стебел і довжини коренів були найбільшими у рослин з контрольного варіанту живильного середовища, тоді як приріст кількості коренів на рослину у цьому випадку був найменшим (табл. 4).

Вплив складу живильного середовища на ріст коренів рослин *G. lutea*

Варіант живильного середовища	Зміни параметрів рослин					
	з часу висаджування до 20-ої доби	з 20-ої до 40-ої доби	з 40-ої до 60-ої доби	з 60-ої до 80-ої доби	з 80-ої до 100-ої доби	з часу висаджування до 100-ої доби
Кількість коренів на рослину						
I	0,2±0,04	0,15±0,04	0,16±0,02	0,17±0,04	0,6±0,06	1,8
II	0,1±0,03	0,2±0,06	0	0,5±0,07	0,6±0,08	1,4
III	0	0	0,4±0,09	0,7±0,12	0,4±0,05	1,5
IV	0,4±0,06	0,2±0,04	0	0,3±0,06	0,6±0,06	1,2
Контроль	0,4±0,04	0,1±0,03	0,4±0,05	0,5±0,05	0,6±0,09	2
Довжина коренів, мм						
I	5,1±0,54	5,9±0,78	0,6±0,07	1,0±0,19	0,9±0,11	13,5
II	3,1±0,42	1,1±0,17	1,8±0,19	1,8±0,11	1,1±0,15	7,9
III	2,1±0,16	0,5±0,11	0,3±0,05	0,8±0,18	0,3±0,07	4
IV	3,5±0,27	2,7±0,27	2,7±0,41	1,2±0,14	0,6±0,07	10,7
Контроль	3,3±0,18	4,4±0,25	3,0±0,14	10,5±1,14	2,3±0,27	23,4

Примітка. * – найбільші значення параметрів рослин виділено напівжирним шрифтом.

Дослідні варіанти середовищ забезпечували утворення рослинами більшої, порівняно з контролем, кількості коренів. Найвищим зазначений показник був на третьому варіанті живильного середовища, проте ці рослин характеризувалися найменшою довжиною коренів (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив складу живильного середовища на ріст пагонів та коренів рослин *G. lutea* на останніх етапах культивування

Варіант живильного середовища	Зміни параметрів рослин з 100-ої до 180-ої доби культивування			
	кількість пар листків на рослину	висота стебел, мм	кількість коренів на рослину	довжина коренів, мм
I	0,9±0,18	4,6±0,97	6,3±1,62	9,9±1,33
II	1,1±0,28	5,6±1,23	4,7±1,27	28,6±7,21
III	0,6±0,24	4,1±1,21	8,8±1,88	11,7±2,75
IV	0,5±0,22	3,2±0,39	6,4±2,16	14,3±3,88
Контроль	3,6±0,8	35,8±8,94	3,4±0,86	47,6±10,34

Примітка. * – найбільші значення параметрів рослин виділено напівжирним шрифтом.

Отже, із чотирьох протестованих дослідних живильних середовищ у найбільшій мірі забезпечував ріст рослини перший варіант. На цьому середовищі до 40-ої доби рослини характеризувалися найбільшим приростом як висоти стебел, так і довжини коренів. Починаючи із 40-ої доби, найбільшими ці показники були у контролі.

Найменш сприятливим для росту рослин було середовище без NH_4NO_3 , доповнене 3000 мг/л сахарози (третій варіант). При цьому культивовані рослини формували найменшу кількість листків та характеризувалися найменшими морфометричними параметрами стебел та коренів. Водночас, збільшення кількості коренів на цьому варіанті з 100-ої до 180-ої доби відбувалося найінтенсивніше. Цей параметр на останніх етапах культивування був більшим, порівняно з контролем та іншими дослідними середовищами (табл. 3). Очевидно, це обумовлено адаптацією рослин до росту у живильному середовищі в умовах дефіциту макро- та мікроелементів: утворення більшої кількості коренів дозволяє рослині інтенсивніше поглинати елементи живлення.

Як уже зазначалося, протестовані у цьому дослідженні живильні середовища є збідненими за кількістю макро- та мікроелементів, порівняно з контролем; вищим у дослідних варіантах був лише вміст сполук Cu, Fe, та Co. Очевидно, саме цим обумовлені отримані

результати: кількісні та морфометричні показники пагонів і коренів (за винятком кількості коренів) рослин у всіх варіантах були нижчими, порівняно з контролем – доволі багатим за вмістом макро- і мікроелементів середовищем МС/2.

Ймовірно, для оптимізації живильного середовища доцільним є врахування як вмісту елементів у ґрунтах з природних популяцій тирличів, так і біологічних потреб рослин в елементах мінерального живлення в природі та в умовах *in vitro*.

Висновки

Зроблено спробу оптимізувати склад живильного середовища МС/2 для культивування *in vitro* *G. lutea* на основі даних щодо елементного складу ґрунтів з природних місцевиростань цього виду.

Встановлено, що із протестованих дослідних варіантів у найбільшій мірі забезпечувало ріст рослин модифіковане середовище МС/2, доповнене 3,5 мг/л NH_4NO_3 і 3000 мг/л сахарози. На середовищі без NH_4NO_3 , доповненому 3000 мг/л сахарози, рослини формували найменшу кількість листків і характеризувалися найменшими морфометричними параметрами стебел та коренів, однак кількість коренів на цьому варіанті середовища була найбільшою.

Виявлено, що більшість кількісних і морфометричних показників рослин *G. lutea* у дослідних варіантах були меншими, порівняно з контролем (середовище МС/2). Тому, доцільною є подальша оптимізація складу живильного середовища з врахуванням біологічних потреб рослин в елементах мінерального живлення як в природі, так і в умовах *in vitro*.

1. *Вміст* деяких макро- і мікроелементів у ґрунтах та рослинах *Gentiana lutea* L. з двох чорногірських популяцій Українських Карпат / Г.І. Пасічник, О.Ю. Майорова, В.Б. Войтюк [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Біологія. — 2011. — Вип. 30. — С. 183—187.
2. Долгова Л.Г. Содержание пролина как показателя стойкости растений-интродуцентов рода *Amelancheir* Medic [Електронний ресурс] / Л.Г. Долгова, М.В. Самолова // Актуальные вопросы биологии, экологии и химии. — 2009. — №3. — С. 29—34. — Режим доступа к журн.: <http://sites.znu.edu.ua/bio-eco-chem-sci/issues/index.php?lang=rus>.
3. Евсеева Н.Н. Перспективы восстановления численности некоторых охраняемых растений: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Н.Н. Евсеева. — Москва, 2003. — 23 с.
4. Климишин О. Оптимізація, охорона і раціональне використання рослинності високогір'я та верхньої межі лісу Українських Карпат / Олександр Климишин // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. — 2010. — Вип. 54. — С. 27—40.
5. Крысь З.-О.П. Эколого-биологические предпосылки охраны и обогащения запасов горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.) в Украинских Карпатах: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / З.-О.П. Крысь. — К., 1972. — 28 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологических специальностей вузов / Георгий Филиппович Лакин. — М.: Высш. школа, 1980. — 293 с.
7. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / [Лебеда А.П., Джуренко Н.І., Ісайкіна О.П. та ін.]; відп. ред. А.М. Гродзінський – К.: В-во «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. — С. 430—432.
8. Лобачевска О.В. Вміст вільного проліну та активність антиоксидантного захисту у мохоподібних за стресових умов / Оксана Василівна Лобачевска // Чорноморський ботан. журн. — 2008. — Т. 4, №2. — С. 230—236.
9. Мамчур Ф.І. Цілюще зело / Федір Іванович Мамчур. — К.: Здоров'я, 1993. — 208 с.
10. Москалюк Б. І. Сучасний стан популяцій високогірних видів роду *Gentiana* L. та наукові основи їх охорони в Українських Карпатах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Б. І. Москалюк. — Київ, 2010. — 20 с.
11. Пат. 21499 Україна МПК(2006) C12N 5/00 A01H 4/00 C12N 5/04 Спосіб мікроклонального розмноження видів тирличу жовтого (*Gentiana lutea* L.) та тирличу безстеблового (*Gentiana acaulis* L.) / Страшнюк Н.М., Мельник В.М., Грицак Л.Р., Леськова О.М., Кунах В.А.; заявники і патентовласники Інститут молекулярної біології та генетики НАН України, Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка. — № u 2006 10671; заявл. 09.10.2006; опубл. 15.03.2007, Бюл. №3.
12. Петюх Г.П. Активність ферментів антиоксидантного захисту в рослинах буряків цукрових під дією осмотичного стресу / Г.П. Петюх, І.А. Грубляк // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. — 2011. — Вип. 162 (2). — С. 61—66.

13. Самусев Ф. Ф. *Gentiana lutea* L на Алтае / Ф. Ф. Самусев // Бот. журн. — 1960. — Т. 45, № 4. — С.595—597.
14. Соколов В. С. Горечавка желтая и арника горная / В. С. Соколов // Бот. журн. — 1954. — Т. 39, № 5. — С. 759—763.
15. *Стратегія* популяцій рослин у природних і антропогеннозмінених екосистемах Карпат / [за ред. М. Голубця, Й. Царика] — Львів: Євросвіт, 2001. — 160 с.
16. *Тезиси* докладов Второй республиканской конференции по медицинской ботанике. — Киев, 1988. — С. 144.
17. *Тирлич* жовтий (*Gentiana lutea* L.) в Українських Карпатах / [Бедей М.І., Крись О.П., Волощук М.І., Маханець І.А.]. — Ужгород, 2010. — 131 с.
18. *Червона* книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
19. *Murashige T.* A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / Toshio Murashige, Folke Skoog // *Physiol. Plant.* — 1962. — Vol. 15, № 13. — P. 473—497.

Н.Б. Кравец, Г.И. Борыс, Л.Р. Грицак, О.Ю. Майорова, Н.М. Дробык

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка, Украина

РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ *GENTIANA LUTEA* L. *IN VITRO*

Представлены результаты исследований по оптимизации состава питательной среды Мурасиге, Скуга с уменьшенным в два раза содержанием макро- и микросолей (МС/2) для культивирования *in vitro* растений *Gentiana lutea* L. Варианты питательной среды разрабатывали с учетом данных химического анализа почв, взятых с естественных мест произрастания этого вида. Выявлено, что подобранные питательные среды способны поддерживать рост растений *in vitro*, однако в контрольном варианте большинство количественных и морфометрических показателей растений было выше.

Ключевые слова: *Gentiana lutea* L., культивирования *in vitro*, питательная среда, оптимизация

N.B. Kravets, G.I. Borys, L.R. Grytsak, O.Yu. Mayorova, N.M. Drobyk

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

SEARCH FOR APPROACH TO OPTIMIZATION OF NUTRIENT MEDIUM FOR CULTURING OF *GENTIANA LUTEA* L. *IN VITRO*

The results of studies on nutrient medium composition optimization for culturing of *Gentiana lutea* L. plants *in vitro* are presented. Nutrient medium variants were formulated based on Murashige-Scoog medium with semi-content inorganic macro- and micronutrients (MS/2) given the results of the soils' chemical analysis to be collected from the localities of this species natural vegetation.

It was found that among the tested experimental variants most plant growth promoting proved to be MS/2 medium supplemented with 3.5 mg/L NH₄NO₃ and 3000 mg/L sucrose. Plants maintained on it up to 40th day of cultivation showed most extensive growth increment of both stem height and root length. Starting from 40th day of growth these indices prevailed in the control (MS/2 medium). On the medium with NH₄NO₃ omitted but supplemented with 3000 mg/L sucrose the plants formed the least number of leaves and were characterized by the least morphometric parameters of stems and roots; the number of roots on this variant of medium, however, was maximal.

Given the fact that most numerical and morphometric measurements of *G. lutea* plants in tentative variants appeared to be lesser as compared with control it was concluded the reasonability of further nutrient medium optimization.

Furthermore, one should take into account the plant biological requirements in elements of mineral nutrition both in nature and conditions *in vitro*.

Keywords: *Gentiana lutea* L., cultivation *in vitro*, nutrient medium, optimization

Рекомендує до друку

М.М. Барна

Надійшла 30.07.2013