

УДК 582.677

О. Дмитрієв, асп.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
Р. Палагеча, канд. біол. наук
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
Н. Таран, д-р біол. наук,
ННЦ "Інститут біології" Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ВПЛИВ НЕ-НЕ ЛАЗЕРА НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОРОСТАЮЧОГО НАСІННЯ ТА СІЯНЦІ РОДУ *MAGNOLIA L.*

*Робота присвячена дослідженню вмісту й активності лектинів у насінні, а також стимуляції проростання насіння і росту сіянців у різних видів роду *Magnolia L.*, вплинувши на них He-Ne лазером.*

Ключові слова: Магнолія, He-Ne лазер, лектин, стимуляція, проростання, насіння, сіянці.

Магнолії відомі всім як декоративні рослини, що досить широко використовуються в озелененні. З'ясувавши механізми та чинники адаптації реліктових рослин, можна успішно проводити роботи з їх збереження та інтродукції. За таких обставин актуальним завданням є вивчення можливих шляхів збільшення та покращення схожості насіння роду, оскільки важливим у процесі інтродукції рослин є одержання сіянців із насіння місцевої репродукції [4]. Як свідчить багаторічний досвід інтродукції рослин, насіннєве розмноження підсилює стійкість наступного покоління до несприятливих факторів середовища [5; 6]. Проте метод насіннєвого розмноження представників роду *Magnolia L.* є досить тривалим та малоефективним через морфологічні особливості будови насінини та низьку енергію проростання. До методів інтенсифікації проростання насіння належить низькоінтенсивне лазерне опромінення. Дія такого опромінення на біологічні об'єкти призводить до зміни параметрів клітин та їх структурних одиниць. Механізми біологічної дії лазерного випромінювання вивчені недостатньо. Однією з основних проблем, в розумінні дії низькоінтенсивного лазерного опромінення, є визначення акцепторів лазерного випромінювання.

Основний закон фотобіології свідчить, що біологічний ефект викликає лише випромінювання такої довжини хвилі, при якій воно поглинається молекулами або фоторецепторами тих чи інших структурних компонентів клітин. Проте спектри поглинання різних макромолекул досить розкидані. Найбільш прийнятною на сьогодні є гіпотеза про те що механізм дії лазерного випромінювання може бути опосередкований структурами цитоплазматичної мембрани за рахунок поглинання квантів фотоакцепторними молекулами, що призведе до активації біохімічних реакцій в клітині. Фотоакцепторними молекулами задіяними у біологічній активації метаболічних процесів насіння виступають речовини білкової природи (різні ферменти: протеолітичні, гідролітичні, фосфатази і ін.), лектини, амінокислоти, фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни, АБК), вуглеводи (моно- і дисахариди), фенольні сполуки. Природно, що на біохімічний склад насіння, його і фізіологічні функції впливає видове і сортове походження насіння, екологічні та агротехнічні умови вирощування рослин, формування і дозрівання насіння, умови збору і зберігання, вік і посівні якості.

Метою роботи стало вивчення впливу низькоінтенсивного гелій-неонового лазерного випромінювання на морфологічні характеристики проростаючого насіння різних видів магнолій (*M. x soulangiana* Soul-Bod, *M. kobus* DC, *M. x loebneri* Kache, *M. tripetala* L.) та гемолітичну активність лектинвмісних екстрактів листків сіянців, вирощених з опроміненого насіння.

Матеріали та методи. Експериментальний матеріал було відібрано зі стратифікованого насіння чотирьох різ-

них видів магнолій: *M. x soulangiana*, *M. kobus*, *M. x loebneri*, *M. tripetala*, що зростають на ділянках ботанічних садів ім. акад. О.В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка та НБС НАН України ім. М.М. Гришка. У роботі використовували насіння різного періоду зберігання та обробки лазером: I. Насіння 2006 р.- опромінене лазером; II. Насіння 2005 р.- опромінене лазером; III. Насіння 2008 р. - не стратифіковане та опромінене лазером.

Насіння відбирали в листопаді в ясну, суху погоду при температурі +8°C. Проросле насіння було висіяне в теплицю в квітні (при температурі не менше +20°C). Протягом першого вегетаційного сезону сіянці не піддавалися пікіруванню і не виносились на вулицю. У вересні 2006 р. було проведено порівняльний аналіз, визначена маса підземної частини (коренів), листків, стебла. Визначено гемолітичну активність лектинвмісних екстрактів листків сіянців різних видів магнолій.

Лазерне опромінення насіння проводили He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) експозиція – 20 с.

Гемолітичну активність лектинів визначали за реакцією гемаглютинації еритроцитів людини методом розведення екстракту в лунках для мікротитрування [2]. Для виділення лектинів, насіння та лиски сіянців екстрагували за методом Луцика та Панасюк [1]. Повторність дослідів була чотирикратною, статистичні помилки в досліді коливалися в межах 5%, обробка даних проводилась за Зайцевим Г.Н. та за допомогою програм EXCEL 7.0 та Statistica 5.0.

Результати та їх обговорення. Порівняння морфометричних параметрів сіянців різних варіантів показали, що найменш чутливим до лазерного опромінення виявилось насіння *M. x soulangiana*. Для видів *M. Kobus*, *M. x loebneri*, *M. tripetala* виявлено значне стимулювання росту та накопичення біомаси сіянців, отриманих з насіння дворічного строку зберігання (2005 р.), та оброблених He-Ne лазером (табл.1.). Можна припустити, що насіння *M. x soulangiana*, на проростання якого майже не впливала (на відміну інших видів) обробка досліджуваним чинником, сформувалось недостатньо (недозріло) через несприятливі умови під час осінньої вегетації.

Цей результат є цікавим з огляду на дані з літератури які свідчать, що схожість дворічного насіння магнолії становить не більше 15 % [3]. Отже, нами продемонстровано, що лазерне опромінення дає позитивний поштовх як для виходу насіння зі стану спокою, так і на подальший розвиток рослин. Тобто за фотобіоактивації відбувається процес поглинання квантів фотоакцепторними молекулами та здійснюється цілеспрямована регуляція швидкості метаболізму. Очевидно, що природа цього процесу перш за все зводиться до впливу світлової енергії на активації біохімічних реакцій в клітині до яких можна віднести й активацію таких білкових молекул як лектини.

Таблиця 1

Маса сіянцив магнолій різних видів першого року зберігання (сіянці 2007 р.), вирощених з насіння що було опромінено He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) експозиція -20 с

№	Вид	Варіант досліджу	Маса рослини, г	Маса надземної частини рослини, г	Маса коренів рослини, г	Маса листків рослини, г	Маса стебла рослини, г
1	<i>M. x soulangiana</i> 2006	лазер	7,8	6,4	1,4	5,2	1,2
	<i>M. x soulangiana</i> 2005	лазер	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1
2	<i>M. kobus</i> 2006	лазер	11,2	6,3	4,9	4,5	1,7
	<i>M. kobus</i> 2005	лазер	19,3	12,7	6	10	2,7
3	<i>M. loebneri</i> 2006	лазер	2,2	1,5	0,7	0,8	0,7
	<i>M. loebneri</i> 2005	лазер	21,4	14,4	7	10,4	4
4	<i>M. tripetala</i> 2006	лазер	5,1	3,4	1,7	2	1,4
	<i>M. tripetala</i> 2005	лазер	9,4	6,4	3	4,2	2,2

$P \leq 0,05$

Таблиця 2

Маса сіянцив магнолій, *M. kobus*, *M. x loebneri* першого року зберігання (сіянці 2008 р.)

№	Вид	Варіант досліджу	Загальна маса проростків, г	Маса підземної частини рослини, г	Довжина проростків, см	Маса листків рослини, г	Маса стебла рослини, г
1	<i>M. kobus</i>	контроль	3	1	10	0.1	1,9
2	<i>M. kobus</i>	лазер	6.3	2	11	0.2	4,1
3	<i>M. x loebneri</i>	контроль	2.5	1	9.5	0.1	1,4
4	<i>M. x loebneri</i>	лазер	4.5	2.1	10	0.2	2,2

$P \leq 0,05$

Дослідження гемолітичної активності лектинвмісних екстрактів листків магнолій вказують на те, що найвищий титр аглютинації спостерігається для варіантів, які були стратифіковані та опромінені лазером не залежно від строку зберігання насіння (табл. 3-4). Лектинвмісні екстракти з рослин вирощених з стратифікованого та

неопроміненого насіння всіх видів мали найнижчий титр аглютинації (табл. 3).

Тривалість зберігання насіння призводила до зниження гемолітичної активності лектинвмісних екстрактів листків сіянцив (табл.5), обробка лазером викликала її підвищення.

Таблиця 3

Гемолітична активність лектинвмісних екстрактів листків сіянцив різних видів магнолій, отриманих з насіння обробленого He-Ne лазером

№	Вид	Варіант досліджу	Рік збору насіння	Титр аглютинації	
				I група крові	II група крові
1.	<i>M. x soulangiana</i>	контроль	2006	1/2	1/2
	<i>M. x soulangiana</i>	лазер	2006	1/12	1/12
2.	<i>M. kobus</i>	контроль	2006	1/2	1/2
	<i>M. kobus</i>	лазер	2006	1/12	1/12
3.	<i>M. tripetala</i>	контроль	2006	1/2	1/2
	<i>M. tripetala</i>	лазер	2006	1/12	1/12

Таблиця 4

Гемолітична активність лектинвмісних екстрактів листків сіянцив різних видів магнолій, отриманих з насіння різних років обробленого He-Ne лазером

№	Вид / Варіант досліджу - оброблені лазером	Рік збору насіння	титр аглютинації I група крові	титр аглютинації II група крові
1.	<i>M. kobus</i>	2006	1/12	1/12
2.	<i>M. kobus</i>	2005	1/12	1/12
3.	<i>M. tripetala</i>	2006	1/12	1/12
4.	<i>M. tripetala</i>	2005	1/12	1/12
5.	<i>M. x soulangiana</i>	2006	1/12	1/12
6.	<i>M. x soulangiana</i>	2005	1/12	1/12

Таблиця 5

Гемолітична активність лектинвмісних екстрактів насіння різних видів магнолій, за умов стратифікації та обробки He-Ne лазером

№	Варіант досліджу / Вид	Варіант досліджу	Рік збору насіння	титр аглютинації I група крові	титр аглютинації II група крові
1.	<i>M. loebneri</i> свіжі, не стратифіковані	лазер	2008	1/12	1/12
2.	<i>M. loebneri</i>	необроблені лазером	2006	1/2	1/2
3.	<i>M. loebneri</i>	лазер	2006	1/12	1/12

Висновки. Встановлено, що дворічне насіння після опромінення He-Ne лазером ($\lambda=623,8$ нм) при експозиції – 20 с мало 85% схожості, а без опромінення не більше 15 %, тобто лазерне опромінення позитивно впливає на вихід насіння зі стану спокою. Гемолітична активність лектинів з насіння обробленого лазером, значно вища

за активність лектинів з необробленого насіння. Це пояснюється тим, що спектр поглинання біополімерами електромагнітних хвиль оптичного діапазону досить широкий. Так, білки, залежно від складності їх структури, поглинають світло від ультрафіолетового до інфрачервоного спектру: елементарні білкові структури (амі-

нокислоти, різні залишки білкових молекул та ін.) реагують на випромінювання ультрафіолетового діапазону. Чим довше система зв'язаних подвійних зв'язків, тим при більшій довжині хвилі розташовується самий довгохвильовий спектр поглинання. Таким чином, використання He-Ne лазера, довжина хвилі ($\lambda=623,8$ нм) якого практично співпадає з максимумом поглинання хлорофілів (644-662 нм), є вагомим чинником для регулювання фізіологічних процесів у сіянцях магнолій в процесі проростання насіння.

А. Дмитриев, асп.
УНЦ "Институт биологии"
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина
Р. Палагеча, канд. биол. наук
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, УНЦ "Институт биологии"
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина
Н. Таран, д-р биол. наук
УНЦ "Институт биологии",
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

ВЛИЯНИЕ HE-NE ЛАЗЕРА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН И СЕЯНЦЕВ РОДА *MAGNOLIA* L.

Работа посвящена исследованию содержания и активности лектинов в семенах, а также стимуляции прорастания семян и роста сеянцев у разных видов рода *Magnolia* L., повлияв на них He-Ne лазером.

Ключевые слова: магнолия, He-Ne лазер, лектин, стимуляция, семена, сеянцы.

A. Dmitriev, postgraduate student
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
R. Palagecha, PhD
O.V. Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
N. Taran, Dr.Sci. (Biol)
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

EFFECT OF HE-NE LASER DATA IS GERMINATING SEEDS AND SEEDLINGS GENUS OF *MAGNOLIA* L.

The work is dedicated to the research content and activity of lectins in seeds and stimulate seed germination and seedling growth of different species of *Magnolia* L., comprising their He-Ne laser.

Key words: *Magnolia*, He-Ne laser, lectin stimulation, germination, seeds and seedlings.

УДК 581.4:582.572.7

С. Жигалова, канд. біол. наук, наук співр.
Институт ботаники ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ
О. Фурторна, канд. біол. наук, ст. наук, співр.
Ботаничний сад ім. акад. О.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ

ПОРІВНЯЛЬНО-МІКРОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *IRIS PINETICOLA* KLOKOV ТА *IRIS ARENARIA* WALDST. ET KIT. (*IRIDACEAE* JUSS.)

Подаются результаты детального порівняльного мікроморфологічного дослідження двох морфологічно близьких видів – *Iris pineticola* Клоков, описаного з території України, та *Iris arenaria* Waldst. et Kit., описаного з території Угорщини. Зокрема, досліджені мікроморфологічні (ультраструктура поверхні листової пластинки та насінин) ознаки з метою виявлення додаткових діагностичних ознак для застосування в систематиці роду *Iris* L.

Ключові слова: *Iris pineticola*, *Iris arenaria*, ультраструктура, листовка поверхня, насінина

Рід *Iris* L. – найбільший за кількістю видів у родині *Iridaceae*, належить до підродини *Iridoideae*. Рід нараховує близько 280 видів, поширених у північній півкулі, головним чином, на Середньому Сході до Китаю та Японії, а також характеризується значною видовою різноманітністю у Європі та Північній Америці [1].

Iris arenaria був описаний з території Угорщини у 1802 році Fr. Waldstein та Pál Kitaibel [2]. До 1950 року гербарні збори рослин з території України з подібним габітусом визначались, як *I. arenaria* або *I. flavissima* Pall. У "Флоре СССР" *I. arenaria* наводиться в якості синоніма *I. flavissima* й для території України наводиться його форма *I. flavissima* f. *orientalis* Ugr. [3]. У 1950 році М. Клоков, використовуючи збори Б. Черняєва, описав новий для України вид – *I. pineticola* [4]. За даними автора, цей вид є північно-понтичним ендемом. Н. Цвельов у "Флоре Европейской части СССР" наво-

Список використаних джерел

1. Луцки М.Д., Панасюк Е.Н., Луцки А.Д. Лектины. – Львов: Вища школа - 1981. – 212 с.
2. Луцки М.Д., Панасюк Е.Н., Луцки А.Д. Методы поиска лектинов (фитогеммагглютининов) и определение их иммунохимической специфичности. Львов: Изд-во Львовского мединститута, 1980. – 20 с.
3. Минченко Н. Ф., Коршук Т. П. Магнолии на Украине. – Киев: Наук. думка, 1987. – 184 с.
4. Мичурин И.В. Аклиматизация растений. – М.: Сельхозгиз, 1955. – 32 с.
5. Авронин Н.А. Переселение растений на полярный север: Эколого-географ. Анализ. – М.; Изд-во АН СССР, 1969. – 286 с.
6. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 303 с.

Надійшла до редколегії 11.12.14

дить *I. pineticola* як *I. arenaria* subsp. *orientalis* (Ugr.) Lavr. [5]. Проте, М. Клоков підкреслює, що *I. pineticola* відрізняється від угорського *I. arenaria* товстими й довшими кореневищами, довшими стеблами і листками, крупнішою оцвіткою, тригранною коробочкою. Однак, аналіз літератури показав, що вищезгадані кількісні ознаки в обох таксонів є досить варіабельними й часто амплітуда їх варіювання майже співпадає. Так, у *I. pineticola* кореневище 1,5-5 мм завтовшки, в той час, як у *I. arenaria* 2-5 мм; довжина стебла у першого виду – 7-15 (20) см, у другого відповідно 5-25 см; довжина та ширина листків у *I. pineticola* 5-3 см x 1,5-8 (10) мм, у *I. arenaria* – 5-17 см x 3-7 (10) мм; оцвіткою у першого виду довжиною 35-55 мм, у другого – 20-35 (60) мм [3; 4; 6 - 9]. Що стосується коробочки, то нами встановлено, що у *I. pineticola* не завжди коробочка тригранна через різну глибину повздожніх борозен, якщо борозни