

## **ВПЛИВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НАСІННЯ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У ПРОРОСТКАХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР**

**Ю. Г. ПРИСЕДСЬКИЙ**, кандидат біологічних наук,

**С. С. ГУТЯНСЬКА**, магістрант

*Донецький національний університет імені Василя Стуса*

*E-mail: yu.prysedskyi@donnu.edu.ua*

***Анотація.** Проаналізовано вплив лазерного опромінення на схожість та ростові показники трьох видів олійних культур. Визначено вплив лазерного опромінення насіння червоним та синім світлом на вміст хлорофілу *a* і хлорофілу *b* в паростках. В досліджах використовували світлодіодні лазери, які характеризуються когерентним монохроматичним випроміненням червоного (635 нМ) та синього (405 нМ) світла. Потужність опромінення становить 100 мВт. В досліджах використали насіння соняшнику звичайного (*Helianthus annuus*), гірчиці білої (*Sinapis alba* L.), ріпаку озимого (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metrg.). Показано, що вплив лазерного опромінення насіння на схожість та ранні ростові показники вірогідний за дворазового опромінення червоним та синім світлом. На вміст хлорофілу *a* і хлорофілу *b* вірогідно впливало комплексне (червоне і синє світло) лазерне опромінення насіння.*

***Ключові слова:** лазерне опромінення, олійні культури, ростові показники, хлорофіли *a* і *b**

**Актуальність.** За результатами досліджень багатьох авторів лазерна передпосівна обробка насіння може сприяти схожості, прискорювати проростання насіння, початкові етапи росту і подальший розвиток рослин та підвищувати стійкість рослин до захворювань, що позитивно впливає на їхню продуктивність [11; 12]. Разом з тим використання лазерних систем обмежується через їхні габарити, значні витрати енергії за низької потужності променів випромінювання. Тому, нами досліджувався вплив лазерного опромінення насіння на ростові процеси рослин на початкових етапах росту та вміст пігментів в проростках олійних культур із використанням енергозберігаючих лазерних систем червоного та синього світла.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Олійний ринок України є одним із перспективних секторів аграрного виробництва. Олійна продукція має високий попит як в харчовій продукції, так і у виробництві біодизельного

пального [1; 12]. В матеріалі В. Г. Щербакова «Биохимия и товароведение масличного сырья» йдеться про високу стійкість цих рослин до вірусних захворювань та методи підвищення урожайності та харчової цінності олії [10]. В праці О. І. Зінченко розглянута розробка теоретичних і практичних основ сортових технологій вирощування справді можливих врожаїв польових культур високої якості з мінімальними матеріальними та енергетичними затратами на одиницю продукції при збереженні або підвищенні родючості ґрунту [2]. Всі фотосинтезуючі організми містять пігменти, які здатні поглинати видиме світло і переходити в збуджений стан, запускаючи хімічні реакції фотосинтезу. В 1903р. російський вчений М. С. Цвет винайшов принципово новий метод для розділення, який дозволив йому виділити хлорофіл а, хлорофіл b та отримати три фракції жовтих пігментів [5]. Усі пігменти рослин поділяють на чотири групи: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни і флавоноїдні пігменти, які функціонують у вигляді хромопротеїнів – пігмент-білкових комплексів (ПБК). Основна роль у фотосинтезі належить хлорофілам. Як речовина хлорофіл був відкритий в 1817 році дослідниками Ф. Пелетьє і І. В. Каванту [4]. Про фотоактивацію описують в своїй статті В. И. Букатый, В. П. Карманчиков «Лазерная фотоактивация семян сельскохозяйственных культур Алтая». Результати їхніх лабораторних досліджень показали, що помітні відмінності від контрольного насіння, а також стимулюючий ефект не обмежується на початкових етапах проростання насіння, а й на подальших етапах розвитку рослин [1]. Описується фітохромна система рослин та процеси, які вона контролює в статті «Як світло регулює життя рослин» О. Н. Кулаєва [3].

**Мета дослідження** полягала у вивченні впливу лазерного опромінення на ростові процеси, а також вміст пігментів в проростках деяких олійних культур. Для досягнення мети вирішувалися такі завдання – вивчити вплив лазерного опромінення на схожість та проростання насіння, проаналізувати початкові етапи розвитку рослин та визначити вміст хлорофілу а і b спектрофотометричним методом.

**Матеріали та методи дослідження.** Об'єктами слугували наступні рослини: соняшник звичайний (*Helianthus annuus L.* ), ріпак озимий (*Brassica*

*napus L.*), гірчиця біла (*Sinapis alba (L.) Rabenh.*). Дослідження відбувалось 2015–2016 рр. на кафедрі фізіології та біохімії рослин Донецького національного університету імені Василя Стуса. Опромінення насіння проводили за допомогою світлодіодних лазерів червоного (довжина хвилі 635 нМ) та синього (405 нМ) світла з потужністю 100 мВт.

У дослідженнях використані наступні варіанти: 1) контроль – без опромінення червоним лазером, 2) одноразове опромінення червоним лазером протягом 5 секунд, 3) дворазове опромінення червоним лазером протягом 5 секунд кожного разу, 4) триразове опромінення червоним лазером протягом 5 секунд кожного разу, 5) контроль – без опромінення синім лазером, 6) одноразове опромінення синім лазером протягом 5 секунд, 7) дворазове опромінення синім лазером протягом 5 секунд кожного разу, 8) триразове опромінення синім лазером протягом 5 секунд кожного разу. Виміри показників росту вели на 5 та 10 добу за загальноприйнятими методиками. Отримані дані оброблені статистично за допомогою дисперсійного аналізу [8].

Вміст пігментів визначали у рослин, які вирощувалися у ґрунті, використанням спектрофотометричного методу [9]. Виміри показників росту та вмісту хлорофілів здійснювали на 30 день після висадки у ґрунт. У дослідженнях використані такі варіанти: 1) контроль – без опромінення лазером, 2) одноразове опромінення червоним лазером, 3) дворазове опромінення червоним лазером, 4) одноразове опромінення синім лазером, 5) дворазове опромінення синім лазером, 6) одноразове опромінення червоним та одноразове синім лазером, 7) дворазове опромінення червоним та одноразове синім лазером, 8) одноразове опромінення червоним та дворазове синім лазером, 9) дворазове опромінення червоним та дворазове синім лазером.

Отримані результати обробляли статистично за методом дисперсійного аналізу. Середні порівнювали за методом Даннета [7; 8].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Результати проведених нами досліджень свідчать, що опромінення насіння червоним та синім лазером чинять позитивний вплив на схожість та ранні етапи розвитку рослин.

Так, у ріпаку озимого (*Brassica napus*) одноразове опромінення синім лазером не впливає на енергію проростання та ріст пагону, тоді як триразове підвищує ці показники на 58,6 % порівняно з неопроміненими рослинами. Довжина надземної частини за триразового опромінення синім лазером на 10-ту добу вірогідно перевищує відповідний показник контрольних рослин у 1,52 рази. Дворазове опромінення веде до менш позитивний ефект (147,8 %). Довжина кореня за дворазового опромінення синім лазером на 10-ту добу вірогідно перевищує показник контрольних рослин у 2,1 рази. Одноразове та триразове опромінення синім лазером призводить до підвищення контролю: 129,17 % та 175 % відповідно. Дворазове опромінення червоним лазером впливає на енергію проростання та ріст пагону та перевищує контрольні показники у 2,67 рази. Одноразове та триразове опромінення червоним лазером підвищують контроль на 46,3 % та 47,3 % відповідно. На довжину кореня вірогідний вплив чинить дворазове опромінення червоним лазером та перевищує контроль у 3,21 рази. Одноразове та триразове опромінення червоним лазером підвищує контроль на 76,47 % та 207,35 % відповідно.

У гірчиці білої (*Sinapis alba*) на ріст надземної частини чинять незначний позитивний вплив усі варіанти опромінення синім лазером перевищуючи контрольні показники відповідно на 4,83, 9,41 та 7,12 %. Тенденція до збільшення ростових показників кореня на 11,8 % спостерігається за дворазового опромінення синім лазером. Одноразове та триразове опромінення синім лазером чинить більший ефект відповідно на 21,89 та 32,19 %. Вплив триразового опромінення червоним лазером веде до погіршення ростових процесів надземної частини і кореня, зменшуючи контрольні показники відповідно на 17,65 та 7,45 %. За одноразового опромінення червоним лазером ріст надземної частини збільшується на 7,76 % та дворазового на 9,88 %. На ріст підземної частини впливає одноразове опромінення червоним лазером (121,22 %).

# 1. Вплив лазерного опромінення насіння на початкові ростові процеси рослин 10 доби

№ варіанту	Пагін, см				Корінь, см			
	M ± m	D	D <sup>p</sup>	%	M ± m	D	D <sup>p</sup>	%
<i>Ріпак озимий (Brassica napus)</i>								
1	0,95 ± 0,34	-	-	100,0	1,36 ± 1,48	-	-	100,0
2	1,39 ± 0,92	0,43	0,3	146,31	2,4 ± 2,06	1,03	0,58	176,47
3	2,54 ± 1,24	1,59	0,27	267,37	4,37 ± 1,85	3,0	0,52	321,32
4	2,35 ± 1,05	1,4	0,3	247,37	4,18 ± 1,7	2,82	0,57	307,35
5	2,28 ± 1,28	-	-	100,0	3,36 ± 2,8	-	-	100,0
6	2,06 ± 0,86	0,22	0,35	90,35	4,34 ± 2,42	0,98	0,72	129,17
7	3,37 ± 1,18	1,09	0,34	147,8	7,08 ± 2,99	3,72	0,7	210,71
8	3,48 ± 1,35	1,2	0,35	158,63	5,88 ± 2,51	2,52	0,72	175
<i>Гірчиця біла (Sinapis alba)</i>								
1	4,25 ± 1,41	-	-	100,0	4,43 ± 2,26	-	-	100,0
2	4,58 ± 1,14	0,2	0,34	107,76	5,37 ± 2,4	0,94	0,64	121,22
3	4,67 ± 1,18	0,38	0,34	109,88	5,68 ± 3,01	1,08	0,64	118,24
4	3,5 ± 1,21	0,29	0,34	82,351	4,1 ± 2,22	0,33	0,64	92,55
5	3,93 ± 1,29	-	-	100,0	4,66 ± 2,75	-	-	100,0
6	4,12 ± 1,16	0,34	0,35	104,83	5,21 ± 3,01	1,02	0,75	121,89
7	4,3 ± 1,79	0,42	0,36	109,41	5,51 ± 2,49	0,55	0,77	111,8
8	4,21 ± 1,54	0,75	0,35	07,12	6,16 ± 3,67	1,5	0,76	132,19
<i>Соняшник звичайний (Helianthus annuus)</i>								
1	2,74 ± 0,72	-	-	100,0	1,88 ± 0,48	-	-	100,0
2	3,56 ± 1,5	0,82	0,6	129,93	1,92 ± 0,54	0,05	0,78	102,13
3	6,17 ± 2,85	3,42	0,59	225,18	3,33 ± 1,88	1,46	0,76	177,13
4	4,57 ± 1,8	1,82	0,6	166,78	2,01 ± 0,51	0,14	0,77	106,91
5	2,22 ± 0,72	-	-	100,0	2,78 ± 1,46	-	-	100,0
6	2,66 ± 0,86	0,44	0,25	119,82	3,54 ± 1,59	0,76	0,52	127,34
7	2,75 ± 0,97	0,53	0,26	123,87	3,64 ± 1,63	0,86	0,53	130,93
8	2,57 ± 0,94	0,34	0,25	115,77	3,94 ± 2,22	1,16	0,52	141,73

У соняшника звичайного (*Helianthus annuus*) дворазове опромінення синім лазером вірогідно впливає на енергію та ріст надземної частини, збільшуючи показники контролю на 23,87 %. На ріст підземної частини триразове опромінення впливає краще за показники контролю на 41,73 %. У варіанті дворазового опромінення червоним лазером збільшуються показники на 125,18 %, коли одноразове та триразове відповідно на 29,93 % та 66,78 %. На ріст кореня вірогідний вплив чинить дворазове опромінення червоним лазером – 177,13 %.

Результати наступних проведених нами досліджень свідчать, що опромінення насіння червоним та синім лазером впливає на вміст пігментів проростків.

## 2. Вплив лазерного опромінення насіння на вміст пігментів в проростках соняшнику, ріпаку, гірчиці

№ варіанту	Хлорофіл а, мг/г				Хлорофіл б, мг/г			
	M ± m	D	D <sup>D</sup>	%	M ± m	D	D <sup>D</sup>	%
<b>Соняшник звичайний (<i>Helianthus annuus</i>)</b>								
1	5,49 ± 0,25	-	-	100,0	1,82 ± 0,21	-	-	100,0
2	5,27 ± 0,37	0,22	1,15	95,99	1,49 ± 0,22	0,33	1,31	81,87
3	5,64 ± 0,22	0,15	1,15	102,73	2,67 ± 0,66	0,86	1,31	146,7
4	5,29 ± 0,28	0,2	1,15	96,36	2,36 ± 0,37	0,54	1,31	129,67
5	5,42 ± 0,31	0,08	1,15	98,72	3,57 ± 0,49	1,75	1,31	196,15
6	5,38 ± 0,38	0,12	1,15	98	2,3 ± 0,4	0,48	1,31	126,37
7	3,77 ± 0,3	1,72	1,15	68,67	1,28 ± 0,14	0,54	1,31	70,33
8	5,2 ± 0,39	0,3	1,15	94,71	1,7 ± 0,2	0,11	1,31	93,41
9	5,24 ± 0,32	0,26	1,15	95,45	1,93 ± 0,21	0,12	1,31	106,04
<b>Ріпак озимий (<i>Brassica napus</i>)</b>								
1	1,70 ± 0,19	-	-	100,0	0,80 ± 0,13	-	-	100,0
2	2,37 ± 0,15	0,66	0,74	139,41	0,64 ± 0,1	0,17	0,69	80
3	4,40 ± 0,23	2,7	0,74	258,82	2,02 ± 0,49	1,21	0,69	252,5
4	3,78 ± 0,07	2,08	0,74	222,35	0,68 ± 0,11	0,12	0,69	85
5	2,49 ± 0,18	0,78	0,74	146,47	0,56 ± 0,04	0,24	0,69	70
6	5,15 ± 0,15	3,45	0,74	302,94	1,58 ± 0,04	0,78	0,69	197,5
7	3,69 ± 0,3	1,99	0,74	217,06	1,42 ± 0,1	0,62	0,69	177,5
8	4,17 ± 0,34	2,47	0,74	245,29	1,16 ± 0,12	0,36	0,69	145
9	4,79 ± 0,29	3,09	0,74	281,76	0,88 ± 0,16	0,08	0,69	110
<b>Гірчиця біла (<i>Sinapis alba</i>)</b>								
1	3,42 ± 0,11	-	-	100,0	2,23 ± 0,16	-	-	100,0
2	3,24 ± 0,53	0,18	1,38	94,74	3,13 ± 0,57	0,89	1,63	140,36
3	4,92 ± 0,48	1,51	1,38	143,86	2,17 ± 0,66	0,06	1,63	97,31
4	3,62 ± 0,53	0,20	1,38	105,85	3,27 ± 0,54	1,03	1,63	146,64
5	4,09 ± 0,36	0,68	1,38	119,59	2,93 ± 0,56	0,69	1,63	131,4
6	5,20 ± 0,07	1,78	1,38	152,05	5,01 ± 0,34	2,78	1,63	224,66
7	3,34 ± 0,41	0,08	1,38	97,66	3,96 ± 0,39	1,73	1,63	177,58
8	4,92 ± 0,35	1,51	1,38	143,86	3,39 ± 0,15	1,16	1,63	152,02
9	4,61 ± 0,23	1,19	1,38	134,8	2,4 ± 0,35	0,17	1,63	107,62

Так, у соняшнику звичайного у третьому варіанті опромінення (дворазове опромінення синім лазером) спостерігається тенденція до збільшення вмісту хлорофілу а. У дев'ятому варіанті опромінення дворазове червоним та дворазове синім лазером спостерігається тенденція до збільшення вмісту хлорофілу б – 106,04 %. У другому (одноразове опромінення червоним лазером), сьомому (одноразове опромінення синім та дворазове червоним лазером) та восьмому (дворазове опромінення синім та одноразове червоним лазером) свідчить про зменшення вмісту хлорофілу б відповідно на 18,13 %, 29,67 %, 6,59 %.

У ріпаку озимого за всіх варіантів обробки насіння спостерігається збільшення вмісту хлорофілу а на 39,41 %, 158,82 %, 122,35 %, 46,47 %, 202,94 %, 117,06 %, 145,29 %, 181,76 %. На вміст хлорофілу b опромінення впливає негативно, призводячи до зменшення його контрольних показників на 20 % за одноразового опромінення червоним лазером, на 15 % в четвертому варіанті (одноразове опромінення синім лазером), на 30 % в п'ятому варіанті (дворазове опромінення синім лазером).

У гірчиці білої результати свідчать про тенденцію до збільшення вмісту хлорофілу а в четвертому варіанті (одноразове опромінення синім лазером). Про зменшення вмісту хлорофілу а свідчать такі варіанти: два (одноразове опромінення червоним лазером) та сім (дворазове опромінення червоним та одноразово опромінення синім лазером). Усі інші варіанти мають високі показники. У дев'ятому варіанті (дворазове опромінення червоним та дворазове опромінення синім лазером) спостерігається тенденція до збільшення вмісту хлорофілу b – 107,62 %, в третьому (дворазове опромінення червоним лазером) – зменшення вмісту на 2,69 % від контрольним показників.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Результати досліджень свідчать про позитивний ефект лазерного опромінення на початкові етапи розвитку рослин. Доведено позитивний вплив червоного світла на ростові показники надземної частини вивчених рослин. Також слід відзначити позитивний вплив синього лазера на ріст кореневої системи рослин досліджуваних видів. Неefективним виявилось триразове опромінення дослідних рослин. У всіх вивчених нами олійних рослин встановлений позитивний вплив опромінення на вміст хлорофілу а і хлорофілу b.

### Список літератури

1. Букатый, В. И. Лазерная фотоактивация семян сельскохозяйственных культур Алтая / В. И. Букатый, В. П. Карманчиков // Вестник алтайской науки. – 2000. – № 1. – С. 98-99.
2. Зінченко, О. І. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
3. Кулаєва, О. Н. Як світло регулює життя рослин / О. Н. Кулаєва // Соросовський освітній журнал, том 7. – 2001. – № 4 – С. 6-12.

4. Макрушин, М. М. Фізіологія рослин / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников. – В.: Нова Книга, 2006. – 416 с.
5. Медведев, С. С. Физиология растений: учебник / С. С. Медведев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 512 с.
6. Могилянська, Н. О. Сучасний стан і перспективи переробки олійних культур / Н. О. Могилянська // Зернові продукти і комбікорм. – 2014. – № 1 (53) – С. 22-25.
7. Приседський, Ю. Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів / Ю. Г. Приседський. – Донецьк: Кассіопея, 1999. – 210 с.
8. Приседський, Ю. Г. Пакет програм для проведення статистичної обробки результатів біологічних експериментів. Навчальний посібник / Ю. Г. Приседський. – Донецьк: ДонНУ, 2005. – 75 с.
9. Приседський, Ю. Г. Фотосинтез. Методичний посібник з виконання лабораторних робіт та самостійної роботи / Ю. Г. Приседський. – Вінниця: ДонНУ, 2016. – 68 с.
10. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В. Г. Щербаков – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
11. Drobakhin, O. O. Influence of ultrawideband microwave radiation on seeds of rape / O. O. Drobakhin, Yu. V. Likholat, V. D. Ryabchiy et al. // 4th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals: Materials of the conference. – Sevastopol, 2008. – P. 259–260.
12. Lykholat, Yu. V. features use of mm-waves for different stages of the production of rapeseed for biofuels / Yu. V. Lykholat, A. N. Vinnichenko, O. O. Drobakhin et al. // 17th international Crimean conference microwave equipment and telecommunication technologies: Materials of the conference. – Sevastopol, 2007. – P. 805–806.

### References

1. Bukatyi, V. I., Karmanchikov, V. P. (2000). Lazernaia fotoaktivatsiia semian selskohoziaststvennukh kultur Altaya [Laser photoactivation seed crops Altai]. Bulletin of Science of the Altai, 1, 98–99.
2. Zinchenko, O. I., Salatenko, V. N., Bilonozhko, M. A. (2001). Roslynnystvo: Pidruchnyk [Crop: Manual]. Kyiv: Ahrarna osvita, 591.
3. Kulaieva, O. N. (2001). Yak svitlo rehuliuiie zhyttia roslyn [How light regulates plant life]. Soros Educational Journal, Vol. 7, 4, 6–12.
4. Makrushyn, M. M., Makrushyna, Ye. M., Peterson, N. V., Melnykov, M. M. (2006). Fiziolohiia roslyn [Plant Physiology]. Nova Knyha, 416.
5. Miedviev, S. S. (2012). Fiziolohia rastenii: uchiebnik [Plant physiology: a textbook]. SPb. Russia: BKhV-Pietierburg, 512.
6. Mohylianska, N. O. (2014). Suchasnyi stan i perspektyvy pererobky oliinyh kultur [The current state and prospects of processing oilseeds]. Grain and feed products, 1 (53), 22–25.
7. Pryseds'kyj, Yu. H. (1999). Statystychna obrobka rezutativ biolohichnykh eksperymentiv [Statistical analysis of results of biological experiments]. Donetsk: DonNU, 210.



8. Pryseds'kyj, Yu. H. (2005). Paket prohram dlja provedennja statystychoji obrobky resul'tativ biolohichnykh eksperymentiv [The software package for the statistical analysis of the results of biological experiments]. Donetsk: DonNU, 75.

9. Pryseds'kyj, Yu. H. (2016). FotosynteZ. Metodychnyi posibnyk z vykonannia laboratornyht robit ta smostiynoyi roboty [Photosynthesis. Toolkit with laboratory work and independent work]. Vinnytsia: DonNU, 68.

10. Shcherbacov, V. H. (1991). Biokhimia i tovarovedenie maslichnoho syria [Biochemistry and merchandising oilseeds]. Moscow: Ahropromizdat, 304.

11. Drobakhin, O. O., Likholat, Yu. V., Ryabchiy, V. D. et al. (2008). Influence of ultrawideband microwave radiation on seeds of rape // 4th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals: Materials of the conference. Sevastopol, 259–260.

12. Lykholat, Yu. V., Vinnichenko, A. N., Drobakhin, O. O. et al. (2007). features use of mm-waves for different stages of the production of rapeseed for biofuels // 17th international Crimean conference microwave equipment and telecommunication technologies: Materials of the conference. Sevastopol, 805–806.

## **ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В ПРОРОСТКАХ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

**Ю. Г. Приседский, С. С. Гутянская**

*Аннотация.* Проанализировано влияние лазерного облучения на всхожесть и ростовые показатели трех видов масличных культур. Определено влияние лазерного облучения семян красного и синего света на содержание хлорофилла *a* и хлорофилла *b* в проростках. В исследованиях использовали светодиодные лазеры, которые характеризуются когерентным монохроматическим излучением красного (635 нм) и синего (405 нм) света. Мощность облучения составляет 100 мВт. В опыте использовали семена подсолнечника обыкновенного (*Helianthus annuus*), горчицы белой (*Sinapis alba* L.), рапса озимого (*Brassica napus* L. ssp. *Oleifera* Metrg.). Показано, что влияние лазерного облучения семян на всхожесть и ранние ростовые показатели возможны при двукратном облучении как красным, так и синим светом. На содержание хлорофилла *a* и хлорофилла *b* достоверно влияет комплексное (красный и синий свет) лазерное облучение семян.

*Ключевые слова:* лазерное облучение, масличные культуры, ростовые показатели, хлорофиллы *a* и *b*

## **EFFECT OF LASER IRRADIATION SEEDS ON THE GROWTH PROCESSES AND PIGMENT CONTENT IN OIL CROPS**

**Yu. H. Prysedskyj, S. S. Hutianska**

*Abstract.* The influence of laser irradiation on germination and growth performance of three types of oilseeds. Determined the influence of laser irradiation seeds by red and blue light on the content of chlorophyll *a* and chlorophyll *b* in the seedlings. For the experiments used LED laser, which characterized coherent monochromatic radiation of red (635 nm) and blue (405 nm) light. Power irradiation

of 100 mW. For the experiments used sunflower conventional (*Helianthus annuus*), white mustard (*Sinapis alba* L.), rape winter (*Brassica napus* L. ssp. *Oleifera* Metrg.). It is shown that the influence of laser irradiation on seed germination and early growth rates likely to double irradiation of both red and blue light. On the content of chlorophyll a and chlorophyll b significantly affect complex (red and blue light) laser irradiation of seeds.

**Keywords:** laser irradiation, oil crops, growth processes, chlorophyll a and b