

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільська обласна рада  
Департамент освіти і науки Тернопільської обласної військової адміністрації  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка

Кафедра біології, екології та методик їх навчання



Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції

**«БЕССЕРІВСЬКІ  
ПРИРОДОЗНАВЧІ СТУДІЇ»**

**До 240–річчя з дня народження відомого ботаніка Віллібальда  
Бессера та до 215–річчя від початку його наукової та педагогічної  
діяльності у місті Кременці**

Кременець, 24-25 вересня 2024 р.

Ministry of Education and Science of Ukraine  
Ternopil Regional Council  
Department of Education and Science of the Ternopil Regional Military Administration  
Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy  
of Humanities and Pedagogy

Department of Biology, Ecology and Methods of their Teaching



THE COLLECTION OF MATERIALS OF THE II INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
CONFERENCE

**«BESSER'S NATURAL SCIENCE STUDIES»**

To the 240th anniversary of the birth of the famous botanist Willibald Besser and the  
215th anniversary of the beginning of his scientific and pedagogical activity in  
Kremenets

Kremenets, September 24-25, 2024

Бессерівські природознавчі студії: збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції. Випуск II / за заг. ред. О. В. Кратко. Кременець : КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. 241 с.

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка (протокол № 2 від 15 жовтня 2024 р.).*

Для внутрішнього використання.

Збірник містить тези науковців, представлені в рамках роботи II Міжнародної наукової конференції «Бессерівські природознавчі студії».

**Редакційна колегія:**

**Ільєнко Микола Микитович**, професор кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, д. б. н., проф.

**Черняк Володимир Максимович**, професор кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, д. б. н., проф.

**Кратко Ольга Вікторівна**, завідувач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. іст. н., доц.

**Бондаренко Тетяна Євгенівна**, викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. пед. н.

**Галаган Оксана Констянтинівна**, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

**Головатюк Людмила Михайлівна**, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

**Гурська Оксана Вікторівна**, старший викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н.

**Дух Ольга Ігорівна**, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

**Михалюк Ілона Михайлівна**, старший викладач кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н.

**Тригуба Олена Василівна**, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. с-г. н., доц.

**Цицюра Неля Іванівна**, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка, к. б. н., доц.

Дизайн: І. Михалюк

Верстка: О. Тригуба, О. Харамбура

Відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, імен, а також за відсутність явищ плагіату несуть автори публікацій.

Світлана Пида, Олена Тригуба, Марія Гузовата <b>ВПЛИВ РЕКУЛЬТИВАНТУ КОМПОЗИЦІЙНОГО TREVITAN® НА ПОКАЗНИКИ УРОЖАЙНОСТІ <i>LUPINUS ALBUS L.</i> В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....</b>	<b>107</b>
Олександр Конончук, Катерина Оливко <b>ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА ФУЛЬВООГУМІН НА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЗВИЧАЙНОГО (<i>HORDEUM VULGARE L.</i>).....</b>	<b>109</b>
Вікторія Козак, Світлана Пида <b>ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ФУНГІЦИДІВ НА НАКОПИЧЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ СОЧЕВИЦІ ХАРЧОВОЇ (<i>LENS CULINARIS MEDIK.</i>).....</b>	<b>113</b>
Олександр Конончук, Володимир Земляков <b>ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ДОБРИВОМ ФУЛЬВООГУМІН КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PHASEOLUS VULGARIS L.</i>).....</b>	<b>118</b>
Ігор Чернік, Світлана Пида, Олена Тригуба, Оксана Мацюк <b>ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ <i>CICER ARIETINUM L</i> ЗА ВПЛИВУ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ.....</b>	<b>121</b>
Ілона Михалюк <b>ВИКОРИСТАННЯ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ...124</b>	<b>124</b>
Руслан Осипчук, Олена Кучменко <b>ВМІСТ ВІТАМІНУ С ТА ТБК-ПОЗИТИВНИХ ПРОДУКТІВ У РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТАХ.....</b>	<b>128</b>
Дар'я Калюжна, Валентина Гавій, Денис Волгін <b>ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЕКСТРАКТОМ ВІВСА ПОСІВНОГО НА ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ЮВІВАТА 60 У ФАЗІ КОЛОСІННЯ.....</b>	<b>130</b>
Валентин Краснопірка, Олександр Акулов <b>ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ І ДІАГНОСТИКИ ФОМОЇДНИХ ГРИБІВ НА ПРИКЛАДІ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ СОЇ (<i>GLYCINE MAX</i>).....</b>	<b>133</b>
Денис Волгін, Валентина Гавій <b>ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЕКСТРАКТОМ ВІВСА ПОСІВНОГО НА ПРОЦЕСИ РИЗОГЕНЕЗУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ДУНЯША.....</b>	<b>136</b>
В'ячеслав Малишко, Валентин Краснопірка, Олександр Акулов <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ФУНГІЦИДІВ У КОНТРОЛІ СЕПТОРІОЗУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....</b>	<b>139</b>
Альона Воробієнко, Плиска Олександр, Ігор Шкробанець <b>СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ КЛІТИННОГО ТА ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У ЩУРІВ.....</b>	<b>143</b>
Ірина Тимченко, Валентина Мінарченко, Ольга Царенко, Тетяна Двірна <b>ПОШИРЕННЯ <i>ACONITUM BESSERIANUM ANDRZ. EX TRAUTV.</i> В УКРАЇНІ.....</b>	<b>146</b>

<sup>1</sup>Ігор Чернік  
здобувач вищої освіти  
<sup>1</sup>Світлана Пида  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
<sup>2</sup>Олена Тригуба  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
<sup>1</sup>Оксана Мацюк  
кандидат біологічних наук, доцент

## ВМІСТ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ *CICER ARIETINUM* L. ЗА ВПЛИВУ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

1Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[igor77cheri@gmail.com](mailto:igor77cheri@gmail.com)

[pyda@chem-bio.com.ua](mailto:pyda@chem-bio.com.ua) [ksjynja\\_13@ukr.net](mailto:ksjynja_13@ukr.net)

2Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

[boratun1@ukr.net](mailto:boratun1@ukr.net)

Аридизація клімату вимагає удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур та підбору посухостійких видів і сортів рослин.

Особливої уваги заслуговують бобові культури, другі за значимістю після зернових у раціоні харчування людини [7, с. 3], дешеве джерело білків, харчових волокон, вітамінів, крохмалю, та інших поживних речовин [5, с. 538; 1, с. 22]. Однією із перспективних посухостійких культур з поміж зернобобових, що вирощується приблизно у 57 країнах світу, є нут звичайний (*Cicer arietinum* L.) [4], зерно якого характеризується збалансованим амінокислотним складом та високим умістом білків (24 – 32 %) [3, с. 212]. Для поліпшення технології вирощування бобових рослин в аграрному секторі України застосовуються мікробіологічні препарати, які впливають на їх продуктивність, підвищують родючість ґрунту та дозволяють отримати екологічно безпечну продукцію. В умовах Західного Лісостепу недостатньо досліджено ефективність застосування препаратів на основі бульбочкових бактерій за показниками фотосинтетичних пігментів у листках *Cicer arietinum* L., тому це питання є актуальним.

Метою роботи було встановити вплив мікробних препаратів на динаміку фотосинтетичних пігментів у листках нуту звичайного сорту Пам'ять в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України (Тернопільська область). Сорт належить до південно-європейської екологічної групи, типу *kabuli*, різновиду *bogemico-allutaceum*, високопродуктивний, має жовто-рожеве забарвлення насіння, що характеризується високим умістом протеїну, з 2002 року внесений до Реєстру сортів рослин України та рекомендований для вирощування в зоні Степу. За тривалістю вегетації (90-95 днів) відноситься до групи середньостиглих, рослина характеризується компактною формою із щільним сірувато-зеленим опушенням, стійка до хвороб і вилягання. Насіння нуту сорту Пам'ять отримано з Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення (м. Одеса). Дослідження проводили впродовж 2021 – 2023 років на важкосуглинистому чорноземі типовому агробіологічної лабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ) у трьох варіантах та чотирьох повтореннях. Насіння варіанту контроль (К) перед сівбою зволожували водою із розрахунку 2 % від маси, а дослідних – рідкими формами бактеріальної суспензії штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 (БС) та Ризогуміну згідно з нормами виробника – Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України (м. Чернігів), який передав нам мікробні препарати. У дослідях використовували типову технологію вирощування для нуту звичайного для лісостепу

України (норма висіву – 400 тис. насінин на 1 га, ширина міжрядь 45 см, глибина сівби – 3-4 см, строк сівби – друга половина квітня).

Упродовж вегетації вміст хлорофілів а, b і каротиноїдів визначали у свіжозібраних листках середнього ярусу *Cicer arietinum* L методом їх екстагування диметилсульфооксидом за Вельбурном [9, с. 310]. Коефіцієнти екстинкції отриманих розчинів вимірювали на спектрофотометрі UIT SFU-0172 за довжини хвиль:  $\lambda = 649, 665, 480$ . Математичну обробку даних здійснювали за допомогою програми *Microsoft Excel*.

Важливими параметрами фотосинтетичної діяльності рослин є розвиток пігментної системи листків. Уміст хлорофілів а та b у мезофілі листків впливає на формування біомаси і урожаю сільськогосподарських культур [6, с. 25; 8, с. 117]. Встановлено, що передпосівна обробка насіння мікробними препаратами впливала на накопичення хлорофілу а в листках нуту звичайного сорту Пам'ять упродовж вегетації. У фазі цвітіння рослин за впливу БС і Ризогуміну уміст хлорофілу а та сума хлорофілів а і b у листках статистично вірогідно підвищились на 6,8 % (БС –  $1,58 \pm 0,019^*$  мг/г; К –  $1,48 \pm 0,024$  мг/г) та 6,7 % (БС – 1,92 мг/г; К – 1,80 мг/г), 10,1 % ( $1,63 \pm 0,027^*$  мг/г) та 8,9 % (1,96 мг/г) (Ризогумін).

У фазі кінець цвітіння – початок утворення бобів порівняно з контролем виявлено статистично вірогідну різницю за зазначеними вище показниками у варіанті з інокуляцією насіння БС. Приріст показників становив 6,6 % (БС –  $1,61 \pm 0,028^*$  мг/г; К –  $1,51 \pm 0,023$  мг/г) та 7,2 % (БС – 1,94 мг/г; К – 1,81 мг/г). За передпосівної обробки насіння *Cicer arietinum* L. мікробними препаратами виявлено також підвищення вмісту хлорофілу b у мезофілі листків у середньому на 6,2-6,1 % (фаза цвітіння) та 10,0 % (БС) ( $0,34 \pm 0,014$ , К –  $0,32 \pm 0,010$  мг/г) і 3,3 % (Ризогумін) ( $0,33 \pm 0,029$  мг/г) порівняно з контролем.

Варто зазначити, що у фазі зеленого бобу сума хлорофілів (a+b) у листках збільшилася порівняно з попередніми фазами росту і розвитку рослин на 35,0 і 34,3 % (К), 35,4 і 34,0 % (БС), 32,6 і 38,0 % (Ризогумін). У вищезазначеній фазі визначено статистично вірогідне зростання хлорофілу а у листках рослин дослідних варіантів на 5,9 (БС –  $2,14 \pm 0,021^*$  мг/г; К –  $2,02 \pm 0,047$  мг/г) та 6,9 % (Ризогумін –  $2,16 \pm 0,063^*$  мг/г). Кількість хлорофілу b за інокуляції насіння БС суттєво підвищилась на 12,2 % (БС –  $0,46 \pm 0,021^*$  мг/г; К –  $0,41 \pm 0,013$  мг/г). На початку досягання бобів виявлено аналогічну закономірність стосовно накопичення у листках зелених пігментів. Уміст хлорофілів а і b, а відтак їх сума за обробки насіння мікробними препаратами збільшились на 10,9 (БС –  $1,83 \pm 0,035^*$  мг/г; К –  $1,65 \pm 0,022$  мг/г), 13,5 (БС –  $0,42 \pm 0,020$  мг/г; К –  $0,37 \pm 0,032$  мг/г) та 11,4 % (БС – 2,25 мг/г; К – 2,02 мг/г), 7,9 (Ризогумін –  $1,78 \pm 0,052^*$  мг/г) 2,7 (Ризогумін –  $0,38 \pm 0,031$  мг/г) та 9,9 % (Ризогумін – 2,16 мг/г). Підвищення вмісту зелених пігментів у листках рослин дослідних варіантів пов'язане з поліпшенням їх азотного живлення за рахунок біологічної фіксації молекулярного нітрогену симбіотичними системами, утвореними інтродукованими штамми бульбочкових бактерій мікробних препаратів. Необхідно зазначити, що у ґрунті дослідних ділянок агробіолабораторії наявні місцеві популяції *Mesorhizobium ciceri*, які спонтанно інокулювали корені рослин контрольного варіанту.

Крім хлорофілів, обов'язковими компонентами світлозбирального комплексу фотосинтетичного апарату є каротиноїди. Вони поглинають кванти світла і енергію збудження передають на молекули хлорофілу а, також захищають хлорофіли від фоторуйнування [2, с. 7]. За впливу бактеріальних препаратів встановлено тенденцію до збільшення вмісту основних каротиноїдів у листках нуту звичайного упродовж генеративних фаз розвитку. Їх кількість збільшилась на 4,7 (БС –  $0,66 \pm 0,023$  мг/г) та 3,2 % (Ризогумін –  $0,65 \pm 0,024$  мг/г; К –  $0,63 \pm 0,026$  мг/г) (цвітіння), 7,3 (БС –  $0,44 \pm 0,017$  мг/г) та 2,4 % (Ризогумін –  $0,42 \pm 0,014$  мг/г; К –  $0,41 \pm 0,023$  мг/г) (кінець цвітіння – початок утворення бобів), 2,0 (БС –  $0,50 \pm 0,014$  мг/г) та 6,1 % (Ризогумін –  $0,52 \pm 0,013$  мг/г; К –  $0,49 \pm 0,011$  мг/г) (зелений біб), 10,5 (БС –  $0,42 \pm 0,018$  мг/г) та 2,6 % (Ризогумін –  $0,39 \pm 0,014$  мг/г; К –  $0,38 \pm 0,017$  мг/г) (початок досягання бобів). Пік накопичення каротиноїдів у листках нуту звичайного сорту Пам'ять припав на фазу цвітіння рослин.

Уміст фотосинтетичних пігментів зазнає змін залежно від характеру застосування елементів технології, зокрема використання бактеріальної суспензії селекціонованого штаму *Mesorhizobium ciceri* ND-64 та бактеріального препарату Ризогумін. Бактеріальні препарати поліпшують азотне живлення рослин шляхом біологічної фіксації молекулярного нітрогену нуттово-ризобіальними системами, що сприяє накопиченню фотосинтетичних пігментів: хлорофілів а і b та каротиноїдів у листках нуту звичайного сорту Пам'ять. В умовах зміни клімату, вирощування сортів *Cicer arietinum* L. за використання бактеріальних препаратів є перспективним напрямком подальших польових досліджень в умовах Західного Лісостепу України.

#### Список використаних джерел:

1. Метеликові боби (*Vigna aconitifolia*): якісні характеристики та технологія білкового ізоляту / Головка Т. М. та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів»*. Випуск 2 (52). 2023. С.21–27. URL : <https://doi.org/10.32782/msnau.2023.2.4>. (дата звернення: 12.08.2024).
2. Пузик В. К., Рожков А. О. Динаміка формування пігментних речовин у листках рослин пшениці твердої ярої за дії різних варіантів ценотичної напруги між рослинами у посівах. *Вісник Полтав. держ. аграр. академії*. 2013. № 3. С. 7–12.
3. Тітова А. Є., Пузик В. К. Перспективи вирощування та використання нуту під час глобальних змін клімату. *Вісник ХНАУ. Серія : Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. 2013. № 9. С. 210–214.
4. Angela L. Pattison, Mohammad Nazim Uddin, Richard M. Trethowan Use of in-situ field chambers to quantify the influence of heat stress in chickpea (*Cicer arietinum*). *Field Crops Research*. 2021. Vol. 270. 108215. URL : <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108215> (Last accessed: 12.08.2024).
5. Comparison of the functional properties of pea, chickpea and lentil protein concentrates processed using ultrafiltration and isoelectric precipitation techniques / Boye J. I. et al. *Food Research International*. 2010. № 43. P. 537–546. URL : <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.021> (Last accessed: 12.08.2024).
6. Improving fruit coloration, quality attributes, and phenolics content in rainier and bing cherries by gibberellic acid combined with homobrassinolide / Li M. et al. *J. of plant growth regulation*. 2019. № 11. P. 25–28. URL: <https://doi.org/10.1007/s00344-019-10049-4> (Last accessed: 12.08.2024).
7. Introduction (Chapter 1). Pulse foods processing, quality and nutraceutical applications / Tiwari B. K. et al. *London: Academic Press Elsevier*. 2011. P. 1–7.
8. Meland M., Froynes O., Kaiser C. High tunnel production systems improve yields and fruit size of sweet cherry. *Acta Horticulturae*. 2017. Is. 1161. P. 117–124. URL : <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1161.20> (Last accessed: 12.08.2024).
9. Wellburn A. P. The spectral determination of chlorophyll a and b, as well as carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J. Plant. Physiol.*, 1994. Vol. 144 (3). P. 307–313.