

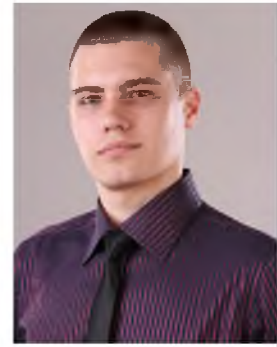


УДК

**В. Г. Кур'ята**

доктор біологічних наук, професор,  
завідувач кафедри біології  
Вінницького державного педагогічного  
університету ім. М. Коцюбинського  
vgk2006@ukr.net

**О. В. Буйний**  
аспірант кафедри біології  
Вінницького державного  
педагогічного університету  
ім. М. Коцюбинського  
klr\_klr@mail.ru



**В. В. Рогач**  
кандидат біологічних наук,  
доцент кафедри біології  
Вінницького державного  
педагогічного університету  
ім. М. Коцюбинського  
rogachv@ukr.net



## ВПЛИВ 1-НАФТИЛОЦТОВОЇ КИСЛОТИ НА ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ПОМІДОРІВ

**Анотація.** Стаття присвячена вивченню дії синтетичного стимулятора росту з ауксиновим механізмом дії – 1-нафтилоцтової кислоти (1-НОК) на морфометричні показники та врожайність культури помідорів. Результати досліджень свідчать, що обробка посівів помідорів сорту Бобкат 0,005%-м розчином препарату у фазу бутонізації позитивно впливала на формування фотосинтетичного апарату культури в ценозі.

Встановлено, що за дії стимулятора росту суттєво збільшувалась кількість листків на рослинах дослідного варіанту, зростала загальна площа листової поверхні та підвищувалися показники мас сирої і сухої речовини листків.

Показано, що 1-НОК потовщувала листові пластинки рослин помідорів за рахунок розростання клітин основної асиміляційної тканини – хлоренхіми.

Результати трьохрічних досліджень свідчать, про зростання показника чистої продуктивності фотосинтезу в середньому на 62 % та листового індексу на 44 % порівняно з контролем.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що відмічене збільшення площі листової поверхні, кількості і маси листків, покращення мезоструктурної організації листка та підвищення показників чистої продуктивності фотосинтезу призводили до суттєвого підвищення врожайності культури помідорів.

**Ключові слова:** помідор, 1-нафтилоцтова кислота, морфогенез, фотосинтетичний апарат, урожайність.

**А. В. Буйний**

аспірант кафедри біології  
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

**В. Г. Кур'ята**

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології  
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

**В. В. Рогач**

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології  
Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

### ВЛИЯНИЕ 1-НАФТИЛУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТЬ ПОМИДОРОВ

**Аннотация.** Статья посвящена изучению действия синтетического стимулятора роста с ауксиновым механизмом действия – 1-нафтилуксусной кислоты на морфометрические показатели и урожайность культуры помидоров. Результаты исследований свидетельствуют, что обработка посевов помидоров сорта Бобкат 0,005%-м раствором препарата в фазу бутонизации положительно влияла на формирование фотосинтетического аппарата культуры в ценозе.

Установлено, что под действием стимулятора роста существенно увеличилось количество листьев на растениях испытываемого варианта, общая площадь листовой поверхности и повышались показатели масс сырого и сухого вещества в листьях.

Показано, что 1-нафтилуксусная кислота утолщала листовые пластинки растений помидоров за счет разрастания клеток основной ассимиляционной ткани – хлоренхимы.

Результаты трехлетних исследований свидетельствуют о росте показателя чистой продуктивности фотосинтеза в среднем на 62 % и листового индекса на 44 % по сравнению с контролем.

Анализ полученных результатов показывает, что отмечено увеличение площади листовой поверхности, количества и массы листьев, улучшение мезоструктурной организации листа и повышение показателей чистой продуктивности фотосинтеза приводили к существенному повышению урожайности культуры помидоров.

**Ключевые слова:** помидор, 1-нафтилуксусная кислота, морфогенез, фотосинтетический аппарат, урожайность.

**O. V. Buyniy**

Post-graduate student of the Department of Biology  
Vinnitsya State Pedagogical University after named Mykhailo Kotsyubynskiy

**V. G. Kuryata**

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biology  
Vinnitsya State Pedagogical University after named Mykhailo Kotsubynskiy

**V. V. Rogach**

PhD of Biological Sciences, Assistant of Professor of the Department of Biology  
Vinnitsya State Pedagogical University after named Mykhailo Kotsyubynskiy

**EFFECT OF 1-NAPHTHALENEACETIC ACID ON THE FORMATION OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND YIELD OF TOMATOES**

**Abstract.** The article is devoted to studying of the action of synthetic growth stimulator with auxin mechanism of operation – 1-naphthaleneacetic acid on morphometric indicators on the yielding capacity of tomatoes. The results of the research suggests that variety of Bobcat tomato crops by using 0,005 % preparation solution in a budding phase has positively influenced on the formation of crop photosynthetic apparatus in coenosis.

We have established that due to the action of growth stimulator the number of leaves of studied plant has significantly increased, the total area of leaf surface has risen and the indicators of humid and dry substance weight in the leaves have increased.

It has shown that 1-naphthaleneacetic acid has thickened the leaf plates of tomatoes plants by the overgrowth of chlorophyll – cells of basic assimilative tissue. The results of three years of studies suggest about the increasing indicator of photosynthesis net productivity in average on 62 % and the leaf index on 44 % compared with control.

The analysis of the given results suggests that the increasing of the area of leaf surface, the number and weight of the leaves, the improvement of leaf's mesostructure organization and the increasing of photosynthesis net productivity indicators have led to the significantly increasing of the yield of tomatoes.

**Keywords:** tomato, 1-naphthaleneacetic acid, morphogenesis, photosynthetic apparatus, yield.

**Постановка проблеми.** Контрольований перерозподіл потоку асимілятів до господарськоважливих органів за допомогою синтетичних регуляторів є дієвим способом регуляції донорно-акцепторних відносин, що дає змогу підвищити ефективність продукційного процесу в рослин [6]. Згідно із сучасними теоретичними уявленнями про механізми функціонування донорно-акцепторної системи у рослин, забезпечити такий ефект можна модифікацією морфологічних показників культури, а саме – формування потужної фотосинтезуючої поверхні, продуктивної мезоструктури, пришвидшення темпів формування фотосинтетичного апарату [3, 6, 9]. Відомо, що суттєвий вплив на продуктивність сільськогосподарських культур здійснюють синтетичні препарати з ауксинової природи, зокрема 1-нафтилоцтова кислота. При застосуванні ауксинів або їх синтетичних аналогів вони концентруються в окремих органах і клітинах, забезпечують ефект атракції і, як наслідок, посилений ріст. Серед них найбільш поширеними є похідні нафтилкарбонових кислот: 1-нафтилоцтова кислота (1-НОК) та її калійна сіль (КНОК). 1-НОК добре проникає до рослинних тканин і легко по них пересувається. Ці сполуки також відрізняються вищою стійкістю в тканинах у порівнянні з нативною індоліл-оцтовою кислотою [8]. Їх часто застосовують при вирощуванні овочевих, технічних та кормових культур, однак фізіологічна дія цих препаратів на ріст та формування листкового апарату, як важливих складових формування урожаю, практично невивчена.

**Мета статті** дослідити вплив 1-нафтилоцтової кислоти на морфогенез, формування листкового апарату та активність фотосинтетичних процесів, як важливих складових урожайності культури помідорів.

**Матеріал і методи досліджень.** Польові дослідження проводили на насадженнях помідорів СФГ «Бержан» с. Горбанівка Вінницького району Вінницької області. Площа облікової ділянки 33 м<sup>2</sup>, повторність п'ятиразова.

Рослини помідорів сорту Бобкат обробляли за допомогою ранцевого оприскувача ОП-2 стимулятором росту 1-НОК (0,005 %) до повного змочування листків

у фазу бутонізації. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Відбір матеріалу для вивчення мезоструктурної організації листка проводили у фазу початку формування плодів. Мезоструктурну організацію листка вивчали на фіксованому матеріалі методом А. Т. Мокроносова і Р. А. Борзенкової [5]. Склад фіксуєної суміші: рівні частини етилового спирту, гліцерину і води з додаванням 1 %-го формаліну [4].

Морфологічні показники вивчали кожні 10 діб. Площу листків визначали гравіметричним методом [2]. Урожайність визначали методом підрахунку та зважування.

У фазу плодоношення визначали чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) та листковий індекс (ЛІ), як площу всіх листків рослин на одиницю поверхні ґрунту [7].

Одержані матеріали оброблені статистично та за допомогою комп'ютерної програми "STATISTICA – 5,1". У таблицях і на рисунках наведено середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

**Результати досліджень.** Відомо, що продукційний процес значною мірою визначається площею листкової поверхні рослини [3]. Отримані нами результати досліджень свідчать, що за дії 0,005 %-ї 1-НОК відбувались суттєві зміни цього показника – рослини дослідного варіанту характеризувались достовірним збільшенням площі листкової поверхні (рис. 1).

Зростання даного показника відбувалось за рахунок збільшення кількості листків на рослині. Підвищення площі листків супроводжувалося зростанням маси сирової і сухої речовини.

Інтенсивність фотосинтетичного процесу визначається не лише площею і масою листків, але й особливостями їх анатомічної будови, які в науковій літературі отримали назву мезоструктура [5]. Результати досліджень свідчать про позитивний вплив препарату 1-НОК на мезоструктурні характеристики листка (табл. 1).

Рослини дослідного варіанту характеризувались більшою товщиною листків за рахунок кращого розвитку основної фотосинтезуючої тканини листка – хлоренхіми.

Таблиця 1  
**Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на мезоструктурні показники листків рослин помідора (фаза досягання плодів), 2013–2015 рр.**

| Варіант досліджу                  | Контроль    | 1-НОК        |
|-----------------------------------|-------------|--------------|
| Товщина листка, мкм               | 239,18±3,19 | *293,65±7,54 |
| Товщина хлоренхіми, мкм           | 185,85±1,58 | *242,51±5,59 |
| Товщина верхнього епідермісу, мкм | 29,19±0,81  | 30,41±1,01   |
| Товщина нижнього епідермісу, мкм  | 24,14±0,80  | 22,73±0,94   |

Примітка. \* – різниця достовірна при P≤0,05

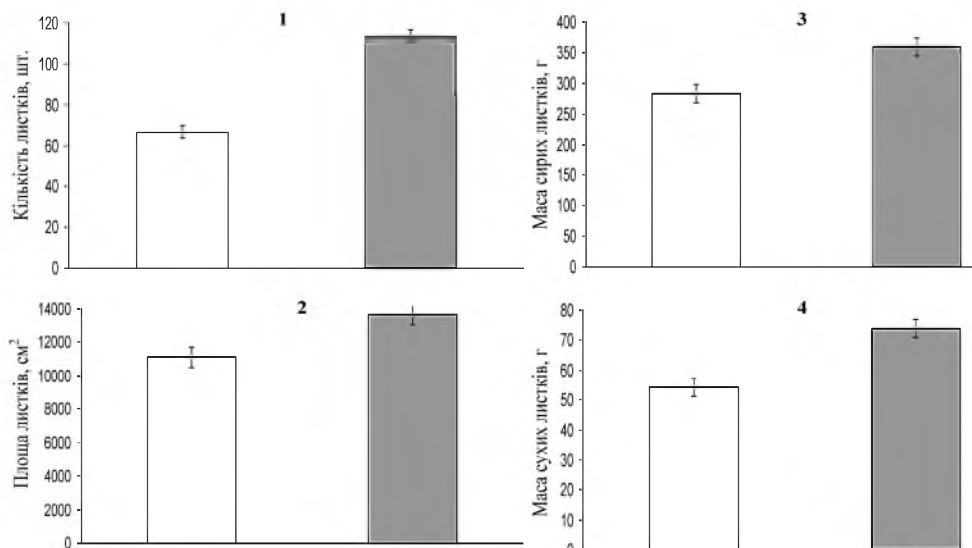


Рис. 1. Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на листковий апарат рослин помідора (2013–2015 рр.):  
1) кількість листків на рослині; 2) площа листків; 3) маса сирих листків; 4) маса сухих листків.  
– контроль; ■ – 1-нафтилоцтова кислота.

При цьому не відмічалася достовірних змін у товщині верхнього і нижнього епідермісу листків. Така організація листкового апарату дослідних рослин свідчить про можливість підвищення фотосинтетичної активності рослин оброблених 1-НОК.

Відомо, що важливим показником асиміляційної діяльності в посівах є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність накопичення сухої речовини протягом доби в розрахунку на 1 м<sup>2</sup> листової

поверхні рослин [1]. Отримані нами дані свідчать, що цей показник упродовж всього періоду вегетації у рослин дослідного варіанту був більш високим у порівнянні з контролем (рис. 2).

Важливим ценотичним показником посівів є листковий індекс (ЛІ) [7]. Отримані нами в 2013 – 2015 рр. результати свідчать, що за дії 1-НОК він упродовж усієї вегетації був більш високим, ніж у контролі (рис. 3).

Разом з тим збільшення маси і площі листків на рос-

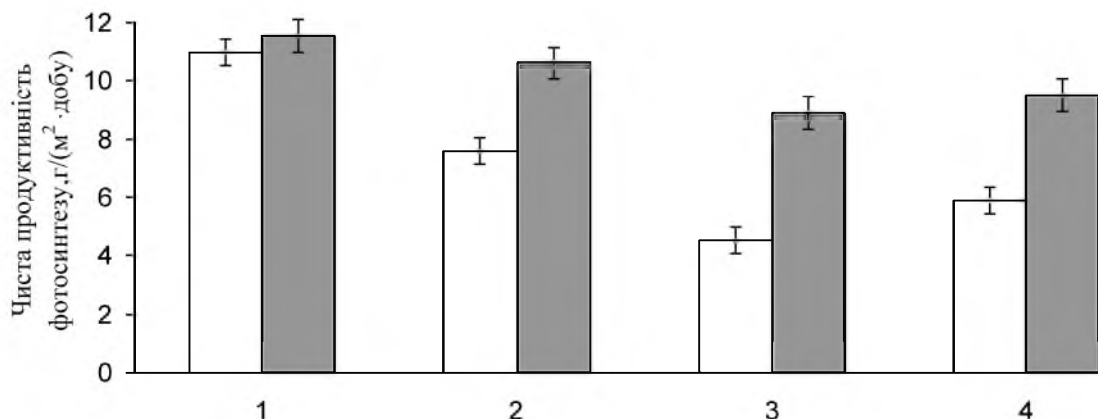


Рис. 2. Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на чисту продуктивність фотосинтезу рослин помідора (2013–2015 рр.):  
час після обробки: 1) 1-10-а; 2) 10-20-а; 3) 20-30-а; 4) 30-40-а доба.  
– контроль; ■ – 1-НОК (0,005%).

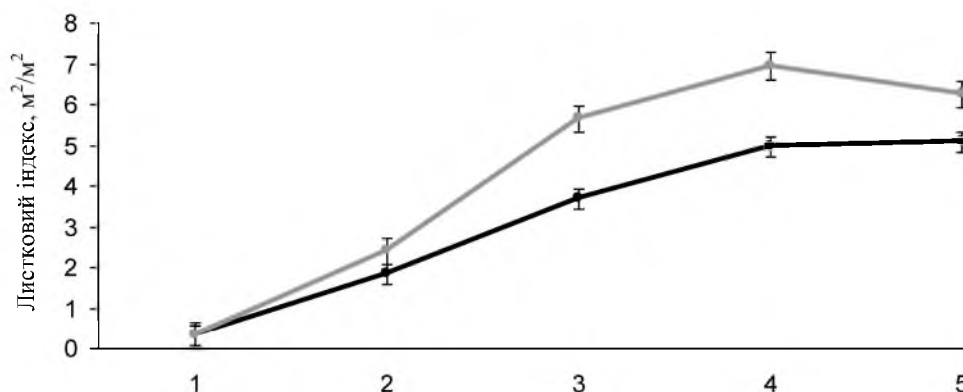


Рис. 3. Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на листковий індекс рослин помідора (2013 – 2015 рр.):  
1) дата обробки; 2) 10-й день після обробки; 3) 20-й день після обробки; 4) 30-й день після обробки;  
5) 40-й день після обробки.  
– контроль; ■ – 1-НОК (0,005%).

Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на врожайність рослин помідора, 2013–2015 рр.

| Варіант досліду        | Урожай куща, кг | Урожайність, т/га |
|------------------------|-----------------|-------------------|
| Контроль               | 2,32±0,11       | 85,04±3,92        |
| 1-нафтилоцтова кислота | *3,11±0,14      | 99,26±4,75        |

Примітка. \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$

линах не завжди є ефективним показником інтенсивності фотосинтетичних процесів у рослині.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що відмічене збільшення площі листової поверхні, кількості і маси листків, покращення мезоструктурної організації листка та підвищення показників чистої продуктивності фотосинтезу призводило до суттєвого підвищення донорного потенціалу рослин, утворення надлишку асимілятів, наслідком чого є збільшення врожайності культури (табл. 2).

**Висновки.** Застосування 1-НОК (0,005 %) у період бутонізації помідорів є високоефективним засобом регуляції формування та функціонування фотосинтетичного апарату та продуктивності культури помідорів.

### Література

1. Байер Я. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Я. Байер; пер. с чешского З. К. Благовещенского. – М.: Колос, 1984. – С. 188-192.
2. Казаков Е. О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Е. О. Казаков. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
3. Киризий Д. А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений / Д. А. Киризий. – Киев: Логос, 2004. – 191 с.
4. Кур'ята В. Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етилен-продуцентів на рослини ягідних культур: дис. ...доктора біол. наук : 03.00.12 / Кур'ята Володимир Григорович. К., 1999. – 301 с.
5. Мокроносов А. Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов [Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции] / А. Т. Мокроносов, Р. А. Борзенкова – 1978. – Т. 61/№3. – С. 119-131.
6. Мокроносов А. Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1981. – 196 с.
7. Прядкіна Г.О. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення / Г. О. Прядкіна, В. В. Швартау,

- Л. М. Михальська // Физиология и биохимия культ. растений. – 2011. – 43/№2. – С. 158-163.
8. Регуляторы роста растений / [К. З. Гамбург, О. Н. Кулаева, Г. С. Муромцев и др.]; под ред. Г. С. Муромцева. – М.: Колос, 1979. – 246 с.
9. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти / [Шадчина Т. М., Гуляев Б. І., Кірізієв Д. А. та ін.]-К.: Укр. фітосоціоцентр, 2006. – 384 с.
10. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / [Ничипорович А. А., Строгонова Л. Е., Чмора С. Н., Власова С. Н.]. – М.: 1961. – с.13.

### References

1. Bajjer Ja. Formyrovanye urozhaja osnovnykh sel's'koxozhajstvennykh kul'tur / Ja. Bajjer; per. s češskogo Z.K. Blahoveščenskogo. – M.: Kolos, 1984 – s. 188-192
2. Kazakov Je. O. Metodolohični osnovy postanovky eksperymentu z fiziolohiji roslyn / Je. O. Kazakov. – K.: Fitosociocentr, 2000. – 272 s.
3. KyryzjyD.A. Fotosyntezy rostrastenyj v aspektedonorno-akceptornyxotnošenyj / D.A. Kyryzjy. – Kyev: Lohos, 2004. – 191 s.
4. Kurjata V.H. Fiziolohe-biohimični mexanizmy diji retardantiv i etylenproducentiv na roslyny jahidnyx kul'tur: dys. ...doktora biol. Nauk : 03.00.12 / Kurjata Volodymyr Hryhorovyč. Kyjiv, 1999. – 301 s.
5. Mokronosov A.T. Metodyka kollyčestvennoj ocenky struktury u funkcjonal'noj aktyvnosti fotosyntezyrujuščyx tkanej u orhanov [Tr. Po prykl. Botanyke, henetyke y selekcyi.] / A.T. Mokronosov, R.A. Borzenkova – 1978. – T. 61, #3. – s. 119-131.
6. Mokronosov A.T. Ontohenetyčeskij aspekt fotosynteza / A.T. Mokronosov. – M.: Nauka, 1981. – 196 s.
7. Prjadkina H.O. Potužnist' fotosyntyčehnoho aparatu, zernova produktyvnist' ta jakist' zerna intensyvnyx sortiv mjakoji ozymoї pšenyci za riznoho rinvnja mineral'noho žyvlennja / H.O. Prjadkina, V.V. Švartau, L.M. Myxal's'ka // Fyzyolohyja y byoxymyja kul't. rastenyj. – 2011. – 43. # 2. – S. 158 – 163.
8. Rehuljatorogirostarastenyj / [K. Z. Hamburh, O. N. Kulaeva, H. S. Muromcev y dr.]; pod red. H. S. Muromceva. – M.: Kolos, 1979. – 246 s.
9. Rehuljacija fotosyntezy i produktyvnist' roslyn: fiziolohični ta ekolohični aspekty / [Šadčyna T.M., Huljajev B.I., Kirizij D.A. ta in.]-K.: Ukr. fitosociocentr, 2006. – 384 s.
10. Fotosyntyčeskaja dejatel'nost' rastenyj v posevax / [Nyčyporovyč A.A., Strohonova L.E., Čmora S.N., Vlasova S.N.]. – M.: 1961. – s.13.



**С. А. Вдовенко**  
доктор с.-г. наук  
Вінницького національного  
аграрного університету

УДК 631.527.5.003.13:635.36:631.86



**В. І. Щиголь**  
аспірант  
Вінницького національного  
аграрного університету  
darkwalkman@gmail.com

## УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КАПУСТИ БРЮССЕЛЬСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

**Анотація.** Представлено вплив біологічних препаратів на урожайність гібридів капусти брюссельської Діабло  $F_1$  і Долорес  $F_1$ . Використано біопрепарати: Біокомплекс-БТУ, Фітоцид-р, Азотофіт-р. В період вегетації гібриду Долорес  $F_1$  всі біопрепарати сприяють зростанню біометричних показників, а саме кількості листків, площі листків, маси і кількості головок. Використання Азотофіту-р під час вегетації гібриду Долорес  $F_1$  підвищує урожайність до 5,8 т/га, а застосування Біокомплексу-БТУ і Фітоциду-р збільшує її на 46% і 82% відповідно. Досліджувані біопрепарати підвищують врожайність гібриду Діабло  $F_1$  на 7–20 %.

**Ключові слова:** урожайність, капуста брюссельська, гібрид, Біокомплекс-БТУ, Фітоцид-р, Азотофіт-р.

**С. А. Вдовенко**  
доктор сельскохозяйственных наук  
Винницкий национальный аграрный университет