

## ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата сільськогосподарських наук,  
старшого наукового співробітника Лещук Надії Василівни  
на дисертаційну роботу ТОРБАНЮК МАРІЇ ВІКТОРІВНИ «Створення вихідного  
матеріалу ранньостиглого помідора з підвищеним вмістом лікопену у плодах»,  
поданої на здобуття ступеня доктора філософії  
з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, спеціальності 201 Агрономія

Моніторинг ринку сортів помідора їстівного (*Solanum lycopersicum* L.) підтверджує, що попит споживачів щоденно зростає на свіжу вітамінну, багату мікроелементами, мінеральними солями, органічними кислотами та екологічно безпечну продукцію плодів з підвищеним вмістом каротиноїдів. Важливе місце серед каротиноїдної групи за корисними властивостями для організму людини відведено лікопену. Лікопен є потужним антиоксидантом, який підвищує захисні функції організму та забезпечує позитивну динаміку діагностики, профілактики та лікування низки хвороб. Задоволення потреб споживачів можливе лише за умови ефективного впровадження у виробництво нових гетерозисних гібридів та сортів, що значно розширить асортимент помідора їстівного.

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, національні рослинні сортові ресурси (*Solanum lycopersicum* L.) сьогодні представлені 521 сортом (гібридом), що частково задовольняє потреби споживачів за напрямками використання та групою стиглості. Для створення цінного сортового різноманіття з підвищеним вмістом лікопену в плодах у селекційному процесі використовують високопігментні форми з генами, які сприяють підвищенню рівня лікопену, але водночас характеризуються пізнім та розтягнутим періодом досягання плодів. Залучення у схрещування ранньостиглих батьківських форм дозволяє отримати вихідний матеріал зі скороченим періодом досягання та підвищеним вмістом якісних показників. Тому дисертаційна робота «Створення вихідного матеріалу ранньостиглого помідора з підвищеним вмістом лікопену у плодах» є обґрунтованим вирішенням досить актуальної проблеми.

**Ступінь актуальності обраної теми дисертаційної роботи.** Актуальність теми дисертаційної роботи обумовлена необхідністю вирішення важливого

завдання – розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу ранньостиглого помідора з підвищеним умістом лікопену в плодах, дослідження успадкування цінних господарських ознак та визначення їхньої селекційної цінності в гібридних поколіннях за участі у схрещуваннях батьківських компонентів з підвищеним умістом лікопену в плодах. Тому метою досліджень було створення нового вихідного матеріалу помідора зі скороченим періодом досягання та високою якістю плодів із використанням генів *hp-2<sup>dg</sup>*, *hp*, *B<sup>c</sup>*, що контролюють підвищену пігментацію плодів. Ступінь актуальності теми дисертаційної роботи «Створення вихідного матеріалу ранньостиглого помідора з підвищеним вмістом лікопену у плодах» достатньо високий.

Наукові дослідження за темою дисертаційної роботи «Створення вихідного матеріалу ранньостиглого помідора з підвищеним вмістом лікопену у плодах» були складовою частиною науково-дослідної роботи відділу рослинництва Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції, затвердженою в рамках програми ПНД 18 «Овочівництво і баштанництво» 18.00.01.07.Ф «Біологічні основи створення вихідного матеріалу помідора різних строків стиглості з підвищеним вмістом лікопену у плодах», номер держреєстрації 0116U004937 (2016–2020pp.).

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи виконували у відділі рослинництва на полях селекційно-насінневої сівозміни Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», в с. Холоднянському Смілянського району Черкаської області, в зоні Правобережного Лісостепу, ґрунтово-кліматичні умови якої придатні для вирощування рослин помідора у відкритому ґрунті.

**Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Результати досліджень нові та забезпечують подальший науковий пошук і розвиток, а саме:

– *уперше* в зоні Правобережного Лісостепу України детально вивчено у системі діалельних схрещувань успадкування ознак тривалості періоду вегетації,

вмісту лікопену у плодах та складових товарної продуктивності (середньої маси плоду, кількості плодів на рослині);

– виявлено особливості мінливості та встановлено адаптивну здатність і стабільність генотипів за кількісними ознаками вмісту лікопену у плодах та складових товарної продуктивності;

– створено новий вихідний матеріал помідора, що характеризується поєднанням ознак ранньостиглості та підвищеного вмісту лікопену у плодах.

*Удосконалено* метод аналізу генетичного контролю накопичення підвищеного вмісту лікопену у плодах для ефективного підбору батьківських компонентів для схрещувань при плануванні подальшої селекційної роботи.

*Набули подальшого розвитку наукові положення щодо* створення цінного вихідного матеріалу з оптимальним періодом вегетації та високою якістю плодів, що забезпечило підвищення вмісту сухої речовини, вітаміну С, м'якоті у соку та вмісту лікопену у плодах за скороченого періоду досягання плодів.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у розширенні генетичного різноманіття вихідного матеріалу для підвищення ефективності селекційної роботи із створення нових сортів помідора з поліпшеними поживними властивостями. Виділено генетичні джерела підвищеного вмісту лікопену у плодах (зразки МО 112, Т-3627); ранньостиглості (лінія № 477, сорт 'Аля') та складових високої товарної продуктивності: середньої маси плоду (сорт 'Аля'); кількості плодів на рослині (лінія № 477, зразок Dark green). Дібрано цінний вихідний матеріал для застосування в подальших селекційних програмах відділу рослинництва Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН». Створено 25 гібридних комбінацій, з яких у селекційному розсаднику F<sub>3</sub> відібрано 50, а в F<sub>4</sub> – 13 зразків. Виділено 2 перспективні лінії (ЛК 280, ЛК 283) зі скороченим періодом досягання плодів та підвищеним умістом лікопену в плодах. Створено за участю автора і передано для проходження кваліфікаційної експертизи сорт помідора 'Спалах' з підвищеним умістом лікопену в плодах (заявка № 21115003, дата подання 14.01.2021). Наразі експертиза триває.

**Повнота викладу матеріалу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації.** За матеріалами дисертації опубліковано 9 наукових праць, серед них дві наукові статті у фахових виданнях України, дві статті – у зарубіжних виданнях англійською мовою та 5 матеріалів конференцій. Здобувач забезпечила повноту викладу матеріалу основних результатів експериментальних досліджень в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації.

Дисертаційну роботу викладено на 171 сторінці, з яких 139 – основні результати досліджень. Складається зі вступу, шести розділів, висновку, рекомендацій для практичної селекції, списку використаних джерел та 7 додатків.

Робота містить 32 таблиці, ілюстрована 20 рисунками. Список використаних джерел містить 249 найменувань, з яких 196 – латиницею.

Водночас, анотація англійською мовою повинна бути об'ємнішою за повнотою відображення результатів досліджень для широкого міжнародного наукового простору, адже дисертаційну роботу та автореферат подано українською в повному обсязі.

У ВСТУПІ дисертаційної роботи на с. 19 (Практичне значення отриманих результатів), Розділі 6 (с. 110) та АНОТАЦІЇ (с. 3) останнє речення, а саме: «... та підготовлено для передачі на випробування в Український інститут експертизи сортів рослин сорт помідора 'Багрянець' ....» необхідно викласти таким чином: «...заявку на сорт 'Багрянець' було подано до Компетентного органу у сфері охорони прав на сорти рослин (Мінагрополітики) ...». Український інститут експертизи сортів рослин, як заклад експертизи, проводить комплекс польових і лабораторних досліджень за заявкою на сорт рослин і готує висновок з пропозиціями щодо державної реєстрації сорту та/або прав на нього.

## РОЗДІЛ 1. СТАН СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПИТАНЬ РАННЬОСТИГЛОСТІ ТА УМІСТУ ЛІКОПЕНУ В ПЛОДАХ ПОМІДОРА

Аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних учених з питань створення гетерозисних гібридів помідора їстівного ранньої групи стиглості з високим вмістом лікопену розкрив актуальність проблеми, яку здобувачка обґрунтувала в подальшому науковому експерименті. Успіх селекційної практики



зі створення ранньостиглого вихідного матеріалу помідора їстівного із бажаним комплексом ознак залежить від залучення у схеми схрещування ефективно підібраних батьківських компонентів. Джерелами для створення вихідного матеріалу з підвищеним умістом лікопену в плодах є зразки, що містять гени *hp*, *hp-2<sup>dg</sup>*, *B<sup>c</sup>*. Існування генетичної різноманітності високопігментних форм помідора їстівного дозволяє створювати нові сорти та гібриди, враховуючи їхні індивідуальні особливості.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час проведення досліджень здобувачка застосовувала польовий, лабораторний, селекційно-генетичний, статистичний та економічно-розрахунковий методи. Фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, комплексне оцінювання вихідного селекційного матеріалу та новостворених гібридів за польових і лабораторних досліджень виконували згідно із загальноприйнятими методиками в овочівництві та рослинництві.

Для комплексного оцінювання вихідного селекційного матеріалу варто було застосувати «Методику проведення експертизи сортів помідора їстівного (*Solanum lycopersicum* L.) на відмінність, однорідність і стабільність», яка дозволяє ідентифікувати сорти за проявом морфологічних (якісних, кількісних, псевдоякісних) ознак фенотипу та встановити морфологічну кодову формулу сорту чи сортозразка. Морфологічний опис сорту-кандидата за вище вказаною методикою є обов'язковим для передачі його до державної науково-технічної експертизи сортів. Дослідження мали б більше наукового обґрунтування за проведення молекулярно-генетичного аналізу з використанням ДНК-маркерів для генетичного типування прояву маркованих ознак. Адже ПЛР аналіз в майбутньому забезпечить формування вихідного генетичного банку сортів овочевих, в тому числі і (*Solanum lycopersicum* L.).

## РОЗДІЛ 3. ФЕНОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК ПОМІДОРА

Встановлено, що рослини з однаковим генотипом відрізняються за ступенем вираженості ознаки «вміст лікопену у плодах помідора». У більшості досліджуваних зразків виявлено низький і середній ступінь мінливості. Щорічно

низький ступінь мінливості виявлено у гібридів комбінації схрещування Т-3627 / МО 112 (V – 2,0–5,0%). За ознакою «середня маса товарного плоду» виявлено низький ступінь мінливості (65 зразків) у батьківських форм і гібридів та у десяти зразків – середній ступінь мінливості. Батьківські форми і гібриди за ознакою «кількість товарних плодів на рослині» характеризувались низькою (36 зразків) і середньою (34 зразки) варіабельністю. Високу мінливість встановлено у гібридів комбінацій 'Аля' / МО 112 (23,2%), Dark green / МО 112 (23,3%), МО 112 / № 477 (23,3%).

Варто зауважити, що варіанти досліду не порівнюються з контролем, що потребує додаткового пояснення. Вивчення мінливості ідентифікаційних ознак сортозразків і сортів (гібридів) помідора їстівного в селекційній практиці передбачає кластеризацію сортів за характерними групуючими ознаками. Для підтвердження стабільності морфологічної чи господарсько-цінної ознаки батьківського компонента доцільно було б показати показник коефіцієнту Левіса через призму мінімального та максимального значення параметра варіювання ознаки.

#### РОЗДІЛ 4. КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ВИХІДНИХ ФОРМ, УСПАДКУВАННЯ І ПРОЯВ ОЗНАК У ГІБРИДІВ F<sub>1</sub> ПОМІДОРА

Аналіз комбінаційної здатності вихідних форм, успадкування і прояв ознак у гібридів F<sub>1</sub> помідора їстівного показав, що найвищими ефектами загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) за тривалістю періоду вегетації впродовж трьох років досліджень відзначилися лінія № 477 (від мінус 4,70 до мінус 2,34), двох років досліджень – сорт 'Аля' (від мінус 1,11 до мінус 0,99). За вмістом лікопену у плодах упродовж трьох років досліджень – зразки МО 112 (0,25–1,21) і Т-3627 (0,49–0,96). За середньою масою товарного плоду найкращі достовірні ефекти ЗКЗ впродовж трьох років досліджень мав сорт 'Аля' (від 11,69 до 18,11), кількістю товарних плодів на рослині впродовж двох років досліджень – лінія № 477 (1,16–2,32) і зразок Dark green (1,29–1,78), що свідчить про перспективність їхнього використання для створення гетерозисних гібридів і сортів. Ознаки «тривалість періоду вегетації», «уміст лікопену в плодах», «середня маса товарного плоду» та

«кількість плодів на рослині» контролюються адитивно-домінантною генетичною системою. Головну роль в генетичному контролі ознак «уміст лікопену в плодах» та «середня маса товарного плоду» відіграли адитивні ефекти генів, що дозволяє проводити добори, починаючи з другого гібридного покоління. У генетичному контролі ознак «тривалість періоду вегетації» та «кількість плодів на рослині» переважали неадитивні (домінантні) ефекти генів. Успадкування тривалості періоду вегетації відбувалося за типом наддомінування або, в окремих випадках, спостерігали тенденцію до неповного домінування; умісту лікопену в плодах – за типом домінування або з тенденцією до неповного домінування. Середня маса товарного плоду мала характерний тип неповного домінування. Успадкування кількості товарних плодів на рослині відбувалося за типом наддомінування.

До зауважень за Розділом 4 слід віднести наступні:

У таблицях 4.1 (с. 61), 4.7 (с. 70), 4.13 (с. 79), 4.19 (с. 88) кожен категорію сорту (сорт, гібрид, лінія) слід порівнювати в межах подібних за походженням. У зазначених вище таблицях найменша істотна різниця  $NP_{0.05}$  для  $F_1$  і  $P$  повинна розраховуватись окремо для підтвердження достовірності отриманих результатів відповідного кількісного показника.

## РОЗДІЛ 5. АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ГЕНОТИПІВ ПОМІДОРА

Дисперсійний аналіз двофакторного польового дослідження дозволив виявити достовірні відмінності між генотипами, середовищами та ефектами взаємодії генотипу з середовищем за середньою масою товарного плоду. Дисперсії середовищ (років) значно перевищували дисперсії генотипів, що свідчить про перевагу ефектів середовища у фенотиповій мінливості середньої маси товарного плоду. Найбільші ефекти загальної адаптивної здатності ( $V_i$ ) мав сорт 'Аля' (31,10) та гібридні комбінації за його участю: 'Аля' / Т-3627 (19,03); Т-3627 / 'Аля' (14,98); МО 112 / 'Аля' (11,62); Dark green / 'Аля' (11,66); 'Аля' / № 477 (8,64).

Виділено перспективні форми для селекції на високий вміст лікопену у плодах з високою селекційною цінністю за цією ознакою: зразки МО 112 (7,32); Т-3627 (4,87) і Dark green (3,51). Серед гібридних комбінацій за участю форм зі

скороченим періодом досягання плодів: Т-3627 / ‘Аля’ (5,38); № 477 / Dark green (5,13); ‘Аля’ / Dark green (3,75); № 477 / Т-3627 (3,58); Dark green / № 477 (3,54). Велика маса плоду і стабільність властива сорту ‘Аля’ (54,9) та гібридним комбінаціям за його участю: ‘Аля’ / МО 112 (54,7), МО 112 / ‘Аля’ (42,5); ‘Аля’ / № 477 (47,0); ‘Аля’ / Т-3627 (44,6). Найвищу селекційну цінність за середньою кількістю товарних плодів на рослині мали гібридні комбінації: Dark green / № 477 (11,3); Dark green / МО 112 (10,9); № 477 / Dark green (10,9); МО 112 / Dark green (10,9); ‘Аля’ / МО 112 (10,36) та Dark green / ‘Аля’ (10,3).

Необхідно методично обґрунтувати вплив чинників довкілля за період вегетації рослин кожного року досліджень на формування визначених характеристик батьківських компонентів і новостворених гібридів у процесі росту і розвитку. Відсутність посилення на методіку визначення адаптивної здатності та екологічної стабільності генотипів помідора їстівного ускладнює проведення об’єктивного зв’язку впливу чинників довкілля на формування продуктивності рослин за роками досліджень та встановлення екологічної стабільності генотипів, їхньої пластичності та адаптивності.

## РОЗДІЛ 6. РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗІ СТВОРЕННЯ СОРТІВ І ЛІНІЙ З ПІДВИЩЕНИМ УМІСТОМ ЛІКОПЕНУ В ПЛОДАХ

Визначення економічної ефективності вирощування нових сортів помідора ‘Спалах’ та ‘Багрянець’ у Черкаській ДСГДС с. Холоднянське Смілянського району Черкаської області показало високу рентабельність їхнього вирощування. Однак авторкою не проаналізовано структуру матеріально-технічних витрат для вирощування новостворених сортів помідора їстівного ‘Спалах’ і ‘Багрянець’ та досліджуваних батьківських компонентів. Не вказано за цінами якого року проводили розрахунок показників економічної ефективності. Економічна ефективність розрахована за результатами однорічних даних 2020 року, коли ж самі дослідження було завершено в 2019 році. Опис новостворених сортів некоректно подавати у розділі економічної ефективності, це предмет дослідження, тому бажано його перенести до Розділу 2. Умови, матеріал і методика проведення досліджень.



У тексті і в таблицях дисертаційної роботи трапляються не досить вдалі вирази та не виправлені друкарські, граматичні, орфографічні помилки, скорочення, повторення, частки речень, невдалі переноси тощо. Коректніше використовувати словосполучення «селекційна практика» замість «селекційна робота».

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Сформульовані у дисертації ВИСНОВКИ (9 пунктів) та РЕКОМЕНДАЦІЇ для практичної селекції (3 пункти) обґрунтовані статистично достовірними експериментальними даними продуктивності рослин, маси плоду, кількості плодів на рослині, тривалості періоду вегетації сортів, гібридів F<sub>1</sub>, ліній ранньої групи стиглості та вмісту лікопену в плодах. Основні положення дисертації опубліковані в наукових виданнях, а отримані результати досліджень апробовані в науковому інформаційному просторі. Здобувачка забезпечила високий ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Усе викладене свідчить, що авторка дисертаційної роботи є цілком сформованим і перспективним науковим працівником у галузі овочівництва.

Основним досягненням дисертації є чітка практична цілеспрямованість досліджень, застосування класичних методів селекційної практики, значна вагомість одержаних результатів, в цілому достатній рівень їхнього узагальнення та викладання, а також чітке ілюстрування тексту таблицями та рисунками. Анотація є узагальненням результатів експериментальних досліджень, викладених у дисертаційній роботі.

**Академічна доброчесність.** Під час проведення науково-дослідної роботи та виконання експериментальних досліджень за темою дисертаційної роботи здобувачка дотримувалася сукупності етичних принципів та визначених правил з метою забезпечення довіри до отриманих результатів. У дисертаційній роботі відсутнє порушення академічної доброчесності.

**Загальний висновок.** Зазначені вище недоліки не знижують наукову та практичну цінність дисертаційної роботи, її актуальність та новизну. Вважаю, що за актуальністю теми, науково-методичним рівнем проведення досліджень, за науковою новизною та практичним значенням результатів досліджень дисертаційну роботу ТОРБАНЮК МАРІЇ ВІКТОРІВНИ «Створення вихідного матеріалу ранньостиглого помідора з підвищеним вмістом лікопену у плодах» слід вважати завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, а її авторка за умови обґрунтованих відповідей на зазначені зауваження, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, спеціальності 201 Агрономія.

04.06.2021 р.

Заступник директора Українського  
інституту експертизи сортів рослин,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник



Н. В. Лещук