

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ЦАРУКА Іллі Володимировича

на тему: «**Продуктивність та ефективність вирощування тифону (*Brassica campestris* F. *Viennis* DC. × *Brassica rapa* L.) залежно від ширини міжряддя та удобрення**»

подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агронімія» з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Обґрунтування вибору теми дослідження. Впровадження у виробництво такої культури як тифон стримується із-за недостатньої вивченості особливостей росту, розвитку рослин, проходження продукційних процесів у них залежно від екологічних чинників, сортових особливостей та елементів технології вирощування. Також досить обмежена інформація щодо біохімічного складу рослин, енергетичної цінності основної та побічної продукції та якісних характеристик фітосировини залежно від технології вирощування. Немає достатньо інформації щодо економічної та біоенергетичної оцінки вирощування та використання культури.

Таким чином, актуальність наукової роботи полягає у вивченні теоретичних й практичних питань оптимізації технології вирощування тифону за шириною міжрядь та ефективного застосування мінеральних добрив, та вивчення впливу цих факторів на урожайність та якість фітосировини.

Наукова новизна. Вперше в умовах Лівобережного Лісостепу України встановлено біолого-екологічні особливості рослин, закономірності проходження продукційного процесу, визначено урожайний та продуктивний потенціал рослин тифону залежно від впливу елементів технології вирощування – ширини міжрядь та мінерального удобрення.

Удосконалено технології вирощування тифону завдяки оптимізації впливу мінерального удобрення та ширини міжрядь на процеси росту та розвитку і

формування продуктивності рослин.

Набули подальшого розвитку питання вивчення закономірностей росту і розвитку рослин тифону у порівнянні з окремими озимими капустяними культурами, формування ними листової поверхні та надземної маси і насінної продуктивності; методичні підходи до визначення біоенергетичної та економічної ефективності вирощування рослин тифону.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому що за результатами узагальнення польових досліджень та даних виробничої перевірки розроблено науково обґрунтовані елементи технології вирощування тифону з оптимальною шириною міжрядь та підбором кращого рівня мінерального удобрення. Впроваджено у виробництво рекомендовані заходи, які сприяють збільшенню урожайності й покращенню якості надземної маси та насіння тифону.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Розроблені автором й викладені у дисертаційній роботі висновки та рекомендації мають високий рівень обґрунтованості. Здобувачем опрацьовано значну кількість літературних джерел як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, якісно проаналізовано питання управління процесами вирощування тифону. Однак, технології вирощування культури потребує удосконалення, а саме виявлення впливу ширини міжрядь та ефективного застосування мінеральних добрив, та вивчення впливу цих факторів на урожайність та якість фітосировини. У дослідженні проблематики, що витікає з поставленої мети та завдань дисертації автор у кожному розділі критично осмислює виклад досліджень інших вчених, що досліджували дане питання, при цьому викладаючи свою думку, що свідчить про високий науковий рівень здобувача.

На основі проведених досліджень здобувачем сформульовані наукові положення, висновки й рекомендації для виробництва.

Із них найважливіші наступні:

1. Встановлено, що за умов культивування середня тривалість вегетаційного періоду у рослин тифону становила 241 діб. За внесення

мінеральних добрив, відбувається подовження тривалості вегетаційного періоду залежно від норми добрив з 2,9 (N₈₀P₆₀K₆₀) до 5,2 діб (N₁₂₀P₉₀K₉₀). На розвиток рослин у різній мірі вплинула ширина міжрядь: так за міжряддя 30 см у порівнянні з 15 см виявлено незначне уповільнення розвитку рослин (на 1,2 доби), а за ширини міжрядь 45 см спостерігалася значна затримка розвитку (на 5,3 діб). Виявлено, що застосування мінеральних добрив у нормі N₈₀P₆₀K₆₀ достовірно не впливало на відсоток виживання рослин, тоді як за внесення підвищеної норми (N₁₂₀P₉₀K₉₀) спостерігалось незначне збільшення виживаності сходів порівняно з контролем.

2. Визначено, що найбільша довжина кореневої системи у рослин тифону сорту Оракам у фазу розетки формувалася за ширини міжрядь 15 см. Застосування мінеральних добрив у нормі N₈₀P₆₀K₆₀ сприяло збільшенню довжини кореневої системи (до 12,7 см), тоді як за вищою нормою (N₁₂₀P₉₀K₉₀) цей показник був менше контролю. Виявлено, що за внесення N₈₀P₆₀K₆₀ середня висота рослин тифону в фазу квітування дещо перевищувала як варіанти з високою нормою добрив (N₁₂₀P₉₀K₉₀) так і в контролі. Визначено, що більша кількість пагонів першого порядку в фазу досягання у рослин тифону була за ширини міжрядь 15 см, тоді як по мірі збільшення міжрядь та норми удобрення виявлено зменшення їх кількості.

3. Встановлено, що кращі умови для формування урожайності надземної маси і насіння тифону та забезпечення найвищого загального виходу енергії з фітосировини створювались за застосування мінеральних добрив (N₈₀P₆₀K₆₀ і N₁₂₀P₉₀K₉₀) та вирощування рослин з шириною міжрядь 15 і 30 см. За таких умов формування урожаю насіння та накопичення енергії в біомасі характеризувалось з високим рівнем пластичності, що відповідало інтенсивним умовам вирощування і сприяло гарній реалізації рослинами біологічного потенціалу та ефективному використанню елементів технології вирощування, зокрема удобрення.

4. Визначено, що площа листової поверхні рослин тифону сорту Оракам за удобрення в нормі N₈₀P₆₀K₆₀ у фазу квітування була на 8,3 тис. м²/га, а за

внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$ – 12,0 тис. $m^2/га$ більше контролю. За впливом факторів визначено, що в фазу формування розетки значну роль відіграють не тільки умови вегетаційного періоду (45 %), а й ширина міжрядь (28 %) та удобрення (23 %). У фазу квітання рослин фактор удобрення був одним з вирішальних (40 %), а у фазу досягання насіння – ширина міжрядь відіграла ключову роль за впливом на формування площі листків (40 %). Вплив умов вегетації у обох фазах розвитку виявився дещо меншим і становив 38 % – за квітання та 36% – за досягання.

5. Встановлено, що застосування мінеральних добрив позитивно вплинуло на формування рослинами тифону фотосинтетичного потенціалу в міжфазний період від відновлення вегетації до квітання. Визначено, що при внесенні $N_{80}P_{60}K_{60}$ забезпечуються на 0,66 тис. $m^2/га \times діб$, а при – $N_{120}P_{90}K_{90}$ на 0,94 тис. $m^2/га \times діб$ вищі показники фотосинтетичного потенціалу рослин порівняно з контрольним варіантом. Виявлено, що в період від фази квітання до досягання насіння чиста продуктивність фотосинтезу при внесенні добрив як у нормі $N_{80}P_{60}K_{60}$ (0,37 $г/м^2$ за добу сухої речовини), так і при застосуванні $N_{120}P_{90}K_{90}$ (0,32 $г/м^2$ за добу сухої речовини) порівняно з контрольним варіантом дещо зменшується (0,40 $г/м^2$ за добу сухої речовини).

6. Встановлено, що середня маса насіння з рослин була найбільшою за ширини міжрядь 15 см та норми удобрення $N_{80}P_{60}K_{60}$ (8,17 г) : на долю головного стебла припадає 21 % (1,72 г), бічних пагонів першого порядку – 79 % (6,45 г) продуктивності насіння. Виявлено, що за збільшення ширини міжрядь до 30 см зменшувалася маса насіння з рослини на 4,4% і до 45 см – на 14,1 % у порівнянні з шириною міжряддя 15 см.

7. Встановлено, що урожайність насіння тифону сорту Оракам за застосування мінеральних добрив у нормі $N_{80}P_{60}K_{60}$ була на 0,42 т/га, за внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$ на 0,24 т/га більшою, ніж на контрольному варіанті. Визначено, що за ширини міжряддя 15 см склалися кращі умови для формування урожайності насіння, ніж у широкорядних посівах: за міжряддя 30 см цей показник зменшувався на 0,23 т/га, за ширини 45 см – на 0,64 т/га.

8. Визначено, що серед озимих культур родини *Brassicaciae* найменший вміст олії у насінні був у суріпиці озимої сорту Оріана (33,4 %), найбільший (45,6 %) – у ріпаку озимого сорту Мерседес. Значно вищий вміст олії у насінні, ніж у суріпиці (на 8,9 %), але дещо нижчий, ніж у ріпаку озимого (на 3,3 %) забезпечив тифон (42,3 %). Серед варіантів досліду кращим виявився спосіб вирощування рослин з шириною міжрядь 45 см при обох варіантах удобрення. У той же час визначено, що більший збір олії забезпечується за висіву рослин з міжряддями 15 см.

9. Встановлено, що найбільші показники теплоємності надземної маси та насіння, а також вихід енергії з урожаєм забезпечується за вирощування тифону сорту Оракам та за висіву рослин з шириною міжрядь 15 см і застосування мінеральних добрив у нормі $N_{80}P_{60}K_{60}$ – 89,1, 24,6 та 15,2 Гкал/га відповідно. Найменшу теплоємність має насіння та олія суріпиці озимої сорту Оріана – 6280 та 9393 ккал/кг на абс.суху речовину. Найбільшу теплоємність забезпечило насіння та олія ріпаку озимого сорту Мерседес – 6518 та 9454 ккал/кг на абс.суху речовину. За теплоємністю побічної продукції (надземна маса) найменшою виявилася фітосировина ріпаку озимого – 3843 ккал/кг, а найбільшою – суріпиці озимої – 4090 ккал/кг на абс.суху речовину.

10. Встановлено, що за вирощування тифону сорту Оракам незалежно від норми мінерального добрива забезпечується високий рівень рентабельності від 354 % (у варіанті $N_{80}P_{60}K_{60}$) до 228 % (у варіанті $N_{120}P_{90}K_{90}$). У менш сприятливих економічних умовах (як у 2022 р.) порівняно з іншими роками, хоча суттєво знизилася ефективність вирощування тифону, але у цілому рентабельність була достатньо високою – від 153 % (у варіанті $N_{80}P_{60}K_{60}$) до 99 % (у варіанті $N_{120}P_{90}K_{90}$). Кое становив 2,7 та 1,7 відповідно.

Характеристика єдності змісту дисертації та відповідності спеціальності, за якою вона подається до захисту. Дисертаційна робота ЦАРУКА Іллі Володимировича на тему «Продуктивність та ефективність

вирощування тифону (*Brassica campestris* F. *Biennis* DC. × *Brassica rapa* L.) залежно від ширини міжряддя та удобрення», що подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» викладена на 204 сторінках. Містить анотації українською та англійською мовами, вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних літературних джерел та додатки. Представлено 42 таблиці, 12 рисунків. Список літературних джерел містить 204 найменувань, з яких 49 латиницею.

Дисертацію викладено діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю викладу результатів дослідження. Робота характеризується цілісністю, єдністю змісту, завершеністю та логічною послідовністю викладання матеріалу.

За змістом, структурою, викладом матеріалу, висновками дисертаційне дослідження цілком відповідає переліку напрямів дослідження спеціальності 201 Агрономія.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Порухення академічної доброчесності відсутні (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації).

Не зважаючи у цілому на позитивну оцінку викладених у дисертації положень, висновків та рекомендацій виробництву, високий рівень актуальності й практичної значущості, мають місце ряд аспектів, що мають дискусійний характер та спонукають висловити деякі зауваження й побажання. До них, зокрема, можна віднести наступні:

1. У вступі автор вказує що не існує єдиної думки щодо оптимізації технології вирощування культури. При цьому слід згадувати й власне за якими критеріями оптимальності та параметрами має бути оптимізована технологія вирощування. Адже економічний, екологічний, технологічний підходи вони кардинально різняться не лише за критеріями а й методами оптимізації.

2. В завданнях досліджень згадується про встановлення «урожайного потенціалу рослини». При цьому слід зауважити що це не вдалий вислів який

показує максимум урожайності, який останнім часом в аграрній науці замінюється на оптимум продуктивності культури.

3. Назва розділу 2 невдала, так як передбачає детальний розгляд об'єктів дослідження. Натомість опис досліджуваних сортів лише доповнив би розділ з якісної точки зору.

4. В підписах рисунку 2.2 пропущене слово «опадів».

5. В підрозділах 2.4 або 2.5 окрім детального опису особливостей застосування мінерального удобрення варто було загострити увагу й на практичній реалізації сівби культури з різною шириною міжрядь. Також не зайвим було б висвітлити особливості захисту посівів від бур'янів, шкідників та хвороб саме за різної ширини міжрядь тифону.

6. Визначення фенологічних фаз росту та розвитку рослин за міжнародною уніфікованою шкалою ВВСН лише б поліпшило сприйняття представленого в роботі наукового матеріалу.

7. Дані часток впливу факторів наведені на рисунках 4.1-4.4 подано з заокругленням до цілих чисел, що потенційно може зменшити їх інформативність.

8. Відсутні дані з виходу енергії за переробки біомаси тифону на біогаз, як одного з найбільш перспективних варіантів використання біоенергетичного потенціалу культури.

9. Економічна ефективність вирощування тифону мала б більш завершений вигляд в випадку наведення розрахунків ефективності переробки на біопаливо.

10. У роботі трапляються окремі граматичні й технічні помилки, невдалі вирази та словосполучення.

Загальний висновок про роботу. Названі зауваження й побажання не мають принципового характеру та не змінюють загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам, які пред'являються до ступеня доктора філософії. Дисертаційну роботу ЦАРУКА

Іллі Володимировича на тему: «Продуктивність та ефективність вирощування тифону (*Brassica campestris* F. *Biennis* DC. × *Brassica rapa* L.) залежно від ширини міжряддя та удобрення» написано й оформлено згідно вимог постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії». Дисертація є завершеною науковою працею, а її автор ЦАРУК Ілля Володимирович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство».

Офіційний опонент

доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач відділу
цифрових технологій в агрономії
Інституту біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН України

Олег ПРИСЯЖНЮК

підпис Присяжнюка О.І. засвідчую
зав. відділу кадрів
Інституту біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН України



Яніна ФІЛІМОНОВА