

УДК 633.114:632:631.8 (477.72)

## ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**КОКОВІХІН С.В.** – доктор с.-г. наук, професор  
**КОВАЛЕНКО А.М.** – кандидат с.-г. наук, с. н. с.  
**НІКІШОВ О.О.** – аспірант  
 Інституту зрошуваного землеробства НААН  
**ШЕВЧЕНКО Т.В.** – кандидат с.-г. наук  
 Апарат Президії НААН

**Постановка проблеми.** В сучасних системах землеробства ефективність застосування добрив внаслідок багатьох чинників знизилася, що ставить перед аграрною наукою нові задачі щодо покращення ситуації стосовно збалансування систем живлення за допомогою вивчення ефективності застосування мікроелементів. Також важливим елементом технології вирощування пшениці озимої є питання захисту рослин від збудників хвороб. В останні роки проявляються епіфітотії грибних патогенів, які пошкоджують різні органи рослин пшениці озимої, призводять до передчасного підсихання листостеблової маси, викликають зниження продуктивності та якості продукції, погіршують економічну ефективність зерновиробництва [1]. Отже, в теперішній час недостатньо вивченими є питання ефективності застосування мікродобрив за різних схем захисту рослин при вирощуванні насіння пшениці озимої.

**Стан вивчення проблеми.** Відомо, що продуктивність рослин знаходиться в значній залежності від їх здатності створювати більш потужну листову поверхню і цей процес залежить від біологічних особливостей сорту, умов вирощування. У кожній культурі є свої оптимальні параметри листового апарату, який визначає загальну площу листків сукупності рослин на одиниці площі. За даними А.А. Ничипоровича фотосинтетична продуктивність посіву залежить від умов навколишнього середовища, інтенсивності фотосинтетично-активної радіації (ФАР), потенціал якої на півдні України досягає 5800 млн. ккал/га, структури посіву, площі листового апарату та тривалості його функціонування [2]. З багатьох природних факторів провідна роль в продукційному процесі належить сонячному світлу – фотосинтетично-активній радіації (ФАР). Надходження сонячної енергії на поверхню землі досить високе. За період вегетації озимої пшениці на гектар посіву надходить у середньому 11,3 млрд. кДж ФАР [3].

У формуванні високопродуктивних посівів пшениці озимої велика роль належить сорту. Сорт великою мірою визначає рівень урожайності, якість зерна та ефективність виробництва. Питома вага сорту в рості врожаю за останні 25-30 років становить 45-50%. При цьому важливим є забезпечення цілісної системи від створення сорту селекціонерами, розмноження його в насінницьких посівах та широке розповсюдження у виробництві [4]. Підвищення урожайності пшениці в Україні відбувалось зі змінами одних сортів іншими, більш урожайними, стійкими до вилягання та хвороб. Використання сортів інтенсивного типу і застосування сучасних технологій дає можливість збирати по 5-6 т/га високоякісного зерна на великих площах. Проте за умов застосування висо-

коякісного насіння та науково обґрунтованих технологій вирощування є можливість реалізації потенційної врожайності на рівні 8-9 т/га і більше [5].

**Завдання і методика досліджень.** Завданням досліджень було встановити особливості фотосинтетичної діяльності та насіннєвої продуктивності сортів пшениці озимої залежно від мікродобрив та захисту рослин у неполивних умовах півдня України.

Польові досліді з сортами пшениці озимої проведени протягом 2013-2016 рр. на території дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН згідно загальноновизнаних методик дослідної справи [6, 7]. Вивчали ефективність застосування препаратів мікродобрив Ріверм, Нановіт Мікро, Аватар та біофунгіцид Триходермін і Гаупсін, а також хімічний фунгіцид Унікаль на насіннєву продуктивність сортів пшениці озимої Херсонська 99 та Конка. Агротехніка в досліді була загальноновизнаною для умов півдня України за виключенням досліджуваних факторів.

**Результати досліджень.** Дослідами встановлено, що досліджувані фактори різною мірою впливали на динаміку формування площі листової поверхні у різні фази розвитку. Максимального рівня досліджуваній показник досягнув у фазу колосіння, коли при найоптимальнішому сполученні варіантів його величина перевищила 40 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

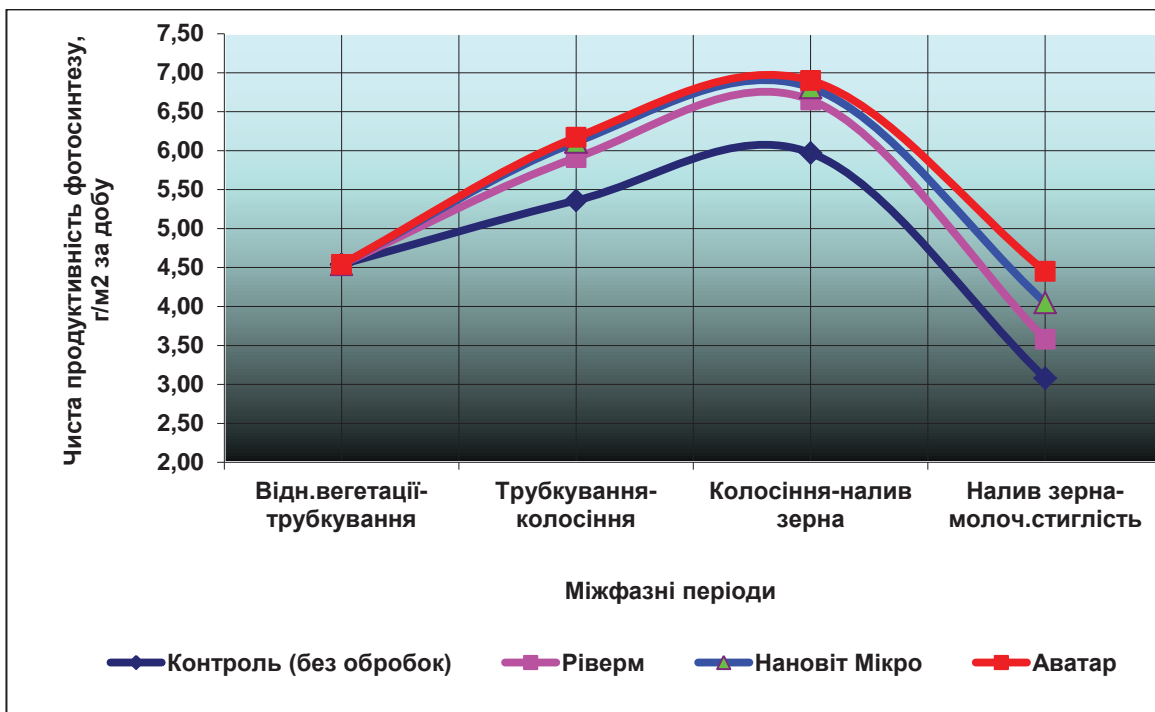
Найбільша площа асиміляційної поверхні на рівні 42,5 тис. м<sup>2</sup>/га сформувалася у сорту Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін+Гаупсін та внесення мікродобрива Аватар. Найменші значення досліджуваного показника – 30,7 тис. м<sup>2</sup>/га зафіксовані у сорту Херсонська 99 при фунгіцидному обробітку та без внесення мікродобрив, що менше кращого результату на 38,3%.

Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму в міжфазний період відновлення вегетації – трубкування і коливався в межах 0,45-0,81 тис. м<sup>2</sup>/добу залежно від сортового складу, схем захисту рослин та мікродобрив. В подальшому спостерігається тенденція поступового зниження цього показника. У фазу молочної стиглості відмічено зменшення площі листового індексу на всіх варіантах досліді у зв'язку з відмиранням нижніх листків.

Характерним критерієм характеристики урожаю є чиста продуктивність фотосинтезу, яка впливає на загальний рівень продуктивності посівів. В нашому досліді ми розраховували її значення за окремі міжфазні періоди розвитку рослин пшениці озимої. Дослідження свідчать про те, що величина чистої продуктивності фотосинтезу рослин пшениці озимої значною мірою залежала від мікродобрив, ефективність яких вивчали в досліді (рис. 1).

**Таблиця 1 – Площа листової поверхні рослин пшениці озимої у фазу колосіння залежно від сортового складу, захисту рослин та мікродобрих, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2014-2016 рр.)**

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Мікродобрива (фактор С)				Середнє по факторах	
		контроль (без обробок)	Ріверм	Нановіт Мікро	Аватар	А	В
Херсонська 99	Фунгіцид	30,7	32,2	33,9	35,8	34,9	34,3
	Гаупсін	32,8	34,3	36,2	38,3		36,0
	Триходермін+ Гаупсін	33,1	34,9	37,0	39,3		37,2
Конка	Фунгіцид	32,8	34,5	36,4	38,5	36,9	
	Гаупсін	33,5	35,4	37,5	40,1		
	Триходермін+ Гаупсін	34,9	37,0	39,3	42,5		
Середнє по фактору С		33,0	34,7	36,7	39,1		
НІР <sub>05</sub> для часткових відмінностей за факторами: А – 0,73; В – 0,52; С – 0,68							



**Рисунок 1. Середньофакторіальна чиста продуктивність фотосинтезу пшениці озимої залежно від варіантів застосування мікродобрих у середньому по сортовому складу та схемам захисту рослин, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2014-2016 рр.)**

Свого максимуму показник чистої продуктивності фотосинтезу досягнув у міжфазний період від колосіння до наливу зерна у варіанті з проведенням позакореневого підживлення мікродобривами, де він коливався в межах від 6,65 до 6,90 г/м<sup>2</sup> за добу. В подальшому цей показник поступово знижувався і становив 3,08 та 3,01 г/м<sup>2</sup> за добу. Це можна пояснити тим, що рослини використали запаси продуктивної вологи в ґрунті протягом перших періодів вегетації, а опади, що випадали за весняно-літній проміжок часу, не компенсували дефіциту вологозабезпеченості рослин, що призвело до різкого зниження показників чистої продуктивності фотосинтезу починаючи від міжфазного періоду «вихід у трубку – колосіння» й до кінця періоду вегетації пшениці озимої.

В середньому за роки досліджень відмічено зростання фотосинтетичного потенціалу при порівнянні контрольного варіанту та варіантів з внесенням мікродобрих, особливо у варіанті із застосуванням Автара. Крім того, доведено, що збільшення листового апарату й покращення продуктивності його роботи при проведенні підживлень мікродобривами та захисту рослин від збудників хвороб забезпечує підвищення приросту сухої речовини, який в свою чергу викликає збільшення фотосинтетичного потенціалу та відповідно й ріст урожайності насіння пшениці озимої.

Встановлено, що фотосинтетична діяльність рослин вплинула на продукційні процеси рослин та забезпечила формування врожаю насіння в середньому по досліді – 3,45 т/га (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність насіння пшениці озимої залежно від сортового складу, захисту рослин та мікродобрив, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Захист рослин (фактор В)	Мікродобрива (фактор С)				Середнє по факторах	
		контроль (без обробок)	Ріверм	Нановіт Мікро	Аватар	А	В
Херсонська 99	Фунгіцид	2,81	3,02	3,24	3,56	3,32	3,27
	Гаупсін	2,89	3,21	3,38	3,60		3,42
	Триходермін+ Гаупсін	3,13	3,40	3,67	3,87		3,65
Конка	Фунгіцид	3,01	3,25	3,48	3,82	3,59	
	Гаупсін	3,21	3,50	3,68	3,93		
	Триходермін+ Гаупсін	3,42	3,69	3,90	4,14		
Середнє по фактору С		3,08	3,35	3,56	3,82		
НІР <sub>05</sub> для часткових відмінностей за факторами: А – 0,09; В – 0,03; С – 0,05							

Встановлено, що сорт Конка сформував у середньому урожайність насіння на рівні 3,59 т/га, а на сорті Херсонська 99 даний показник становив 3,32 т/га, або на 8,2% менше.

Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури. Так, при традиційному фунгіцидному захисті одержали в середньому по фактору В 3,27 т/га насіння пшениці озимої. Застосування препарату Гаупсін дозволило отримати приріст цього показника на 6,7%, а при сумісному використанні біопрепаратів Триходермін та Гаупсін сформувалася максимальна врожайність насіння – 3,65 т/га, що на 6,7-11,6% більше за інші досліджувані варіанти.

Застосування мікроелементів забезпечило зростання насінневої продуктивності досліджуваної культури з 3,08 т/га на контрольному варіанті до 3,35-3,82 т/га – на ділянках з внесенням препаратів Ріверм, Нановіт Мікро та Аватар. Отже, застосування цих препаратів сприяло суттєвому підвищенню врожайності насіння на 8,7-24,1%. Серед досліджуваних мікродобрив перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм, Нановіт Мікро.

Дисперсійним аналізом доведено, що в середньому за три роки досліджень, вплив сортового складу, внесення мікродобрив та засобів захисту рослин на формування врожаю насіння досліджуваної культури був неоднаковим. Доведено, що частка впливу мікродобрив у формуванні врожаю насіння склала 58,0%. Також значний вплив на продуктивність рослин мав і сортовий склад – 20,0%. Захист рослин мав найменший вплив на формування врожаю насіння досліджуваної культури – на рівні 16,0%, що можна пояснити не однакою реакцією рослин пшениці озимої на особливості погодних умов в окремі роки. Взаємодія факторів мали низький рівень – до 1,0%. Залишкове значення у впливі на величину врожаю, яке, в основному, відображає вплив різних погодних умов в роки проведення, становило 4,0%.

**Висновки.** Фотосинтетична продуктивність насінневих посівів пшениці озимої істотно залежала від фаз розвитку рослин, сортового складу, схем захисту від збудників хвороб та мікродобрив.

Найбільша площа листової поверхні 42,5 тис. м<sup>2</sup>/га була у сорту Конка при сумісному захисті рослин препаратами Триходермін+Гаупсін та внесення мікродобрива Аватар, а у сорту Херсонська 99 при хімічному захисті та без внесення мікродобрив даний показник зменшився на 38,3%. Середньодобовий приріст площі листової поверхні досягав свого максимуму в міжфазний період «відновлення вегетації – трубкування». Врожайність насіння відображала тенденції як і по зерну. Сорт Конка сформував 3,59 т/га насіння, що на 8,2% більше за сорт Херсонська 99. Використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів Триходермін та Гаупсін. Серед досліджуваних мікродобрив перевагу мав Аватар, який дозволив отримати на 7,3-14,2% більше насіння, ніж при застосуванні препаратів Ріверм та Нановіт Мікро.

Дисперсійним аналізом доведена найбільша частка впливу мікродобрив (58,0%) на формування врожаю пшениці озимої.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лисікова В. Виробництво зерна – нові перспективні сорти / В. Лисікова, В. Гаврилянчик, О. Шовгун // Пропозиція. – 2009. – №9. – С. 68-72.
2. Ушкаренко В.О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України / В. О. Ушкаренко, І. І. Андрусенко, Ю. В. Пилипенко // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 168-175.
3. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строгонова, С. Н. Чмара, М. П. Власова. – М., 1961. – 78 с.
4. Солодушко М. М. Продуктивність та особливості вирощування різних сортів пшениці озимої в умовах Північного Степу / М. М. Солодушко // Бюл. інст. сільс. госп. степової зони. – Дніпропетровськ: "Нова ідеологія", 2014. – № 6. – С. 112-118.
5. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.

6. Ушкаренко В. О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В. О. Ушкаренко, С. П. Голобородько, С. В. Ковіхін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.
7. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – М., 1989. – Вып. 2. – 194 с.

УДК 633.85:631.5 (477)

## **ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**ЛАВРИНЕНКО Ю.О.** – доктор с.-г. наук, професор

**ВЛАЩУК А.М.** – кандидат с.-г. наук, с.н.с

**ПРИЩЕПО М.М.** – кандидат с.-г. наук, с.н.с

**ЖЕЛТОВА А.Г.**

**ШАПАРЬ Л.В.**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** В теперішніх умовах господарювання при веденні сільського господарства головним питанням є ефективність сільськогосподарського виробництва та її методи і оцінки. Зазвичай, основною системою оцінки є грошова, але в умовах формування ринкового виробництва та встановлення цін на види сільськогосподарської продукції грошової оцінки для виробників є недостатньо. Для ріпаку озимого особливо актуальним питанням постає енерговіддача одиниці врожаю тому, що виробництво біодизелю з рослинної олії ріпаку озимого набуває все більшого інтересу.

**Стан вивчення проблеми.** При різних моделях технології вирощування ріпаку озимого, показники енергетичної ефективності можуть бути вирішальним та рівноцінним критерієм ефективності в питаннях харчової промисловості та біологічного пального з даної культури. Показники енергетичної ефективності визначаються за енергетичним аналізом. Такий аналіз проводять для визначення ступеня використання засобів захисту, добрив, поливної води, пального, різних типів тракторів, сільгоспмашин та техніки, природних ресурсів, ґрунтово-кліматичних умов та інших факторів, що можуть вплинути на формування насінневої продуктивності у рослин ріпаку озимого. Проведений енергетичний аналіз дозволяє розробити й оцінити ефективність ресурсо-енергозберігаючих технологій у землеробстві та рослинництві [1, 4].

**Завдання і методика досліджень.** Завданням передбачалось вивчення впливу досліджуваних факторів в проведенні розрахунків енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого. Для розрахунку проведення енергетичної ефективності було використано технологічну карту вирощування ріпаку озимого, розроблену в Інституті зрошуваного землеробства НААН.

Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН в 2013-2015 рр. відповідно до вимог загальноприйнятих методик проведення досліджень [2, 3, 5, 7]. Сорти ріпаку озимого вітчизняної селекції Антарія, Сена-

тор Люкс, Анна та Черемош висівали у перший строк (I декада вересня); другий строк (II декада вересня) та третій строк (III декада вересня) з нормою висіву 0,9-1,1-1,3 млн шт./га.

**Результати досліджень.** Для проведення енергетичної оцінки вирощування ріпаку озимого по кожному варіанту досліду (строк сівби, сорт, норма висіву) було складено технологічну карту з проведеним перерахунком виробничих витрат в енергетичні показники. При проведенні розрахунків було доведено, що енерговитратні коливання на пряму залежать від статей витрат сукупної енергії (рис. 1).

Максимальні витрати енергії припадають на машини та обладнання, оскільки цей показник займає 51% в їх структурі, 22% припадає на добрива, 19% на паливо мастильні матеріали. В загальних енергетичних витратах в технології вирощування ріпаку озимого найменші значення припадають на насіння та живу працю – 3% і пестициди – 2%. При проведенні розрахунків по технологічним картам встановлено, що витрати енергії в значному ступеню змінюються стосовно строку сівби, несуттєво змінюються при дослідженні сортового складу та норми висіву (табл.1).

За результатами досліджень встановлено, що найменші витрати енергії 25,37 ГДж/га були у сорту Черемош за сівби у II декаду вересня з нормою висіву 0,9 млн шт./га. Максимальний показник витрати енергії 31,25 ГДж/га спостерігається у сорту Антарія за сівби у I декаду вересня з нормою висіву 1,1 млн шт./га.

За сівби у більш пізні строки показники витрат енергії поступово спадають на 2,73 ГДж/га за сівби у II декаду вересня та 2,25 ГДж/га у III декаду вересня. Досліджувані сорти та норма висіву не мали суттєвого впливу на витрати енергії і знаходились майже на одному рівні. Спостерігаючи за надходженням енергії з урожаєм насіння ріпаку озимого, було зафіксовано значне коливання цього показнику, що обумовлено зміною рівня врожаю за варіантами строку сівби, сортового складу та норми висіву (табл. 2).