

**ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЯРОГО
ЯЧМЕНЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
БІОПРЕПАРАТУ АГАТ –25К З ГЕРБІЦИДОМ ЛІНТУР**

**З.М. ГРИЦАЄНКО – доктор с.-г. наук
В.П. КАРПЕНКО, І.І. МОСТОВ'ЯК – кандидати с.-г. наук**

Уманський державний аграрний університет

В результаті проведених досліджень встановлена залежність фотосинтетичної продуктивності посівів ярого ячменю від застосування біопрепарату Агат-25 К окремо і сумісно з гербіцидом Лінтур.

Сучасний етап розвитку сільського господарства в Україні характеризується помітним збільшенням обсягів використання хімічних препаратів, без яких не можливо досягнути своєчасного та повного знищення шкідливих організмів – збудників хвороб, шкідників та бур'янів. Однак використання лише одних хімічних препаратів може зумовити погіршення якісних показників продукції та негативно позначитись на довкіллі й здоров'ї людини. Така ситуація спонукає науковців і виробників до пошуків альтернативних шляхів ефективного ведення сільського господарства на основі широкого застосування бактеріальних і інших препаратів біологічного походження, технологій, які сприяють підвищенню біологічної активності ґрунтів, зменшенню антропогенних навантажень на людину, тваринний і рослинний світ [1].

Одним з таких альтернативних шляхів є розробка інтегрованих систем захисту рослин, в яких для боротьби з шкідливими організмами поряд з хімічними препаратами використовуються й біологічні.

В Україні в 2002 році офіційного статусу набув біопрепарат Агат-25 К – біофунгіцид нового покоління з рістстимулюючими властивостями для обробки насіння та вегетуючих рослин сільськогосподарських культур [2]. Цей препарат створений на основі бактерій *Pseudomonas aureofaciens* Н 16 (титр $5-8 \times 10^{10}$ до інактивації) та продуктів їх метаболізму. Основу біопрепарату складають корисні бактерії та складові їх культуральної рідини, збалансований набір стартових доз 14 мікроелементів та трьох макроелементів (N, P, K), біологічно активні флавоноїдні речовини та активні фракції хвойного екстракту [3].

За літературними даними біофунгіцид Агат-25 К має ряд корисних ознак, які ставлять його на один щабель із хімічними пестицидами. Зокрема Агат-25 К активізує ростові процеси у рослин: схожість насіння, розвиток кореневої системи, цвітіння і досягання врожаю, знижує пестицидний (токсичний) прес на рослини при застосуванні з хімпестицидами без зниження їх ефективності, сприяє засвоєнню азоту важкодоступних фосфорних сполук з ґрунту, відтворенню природної родючості ґрунту. До того ж, токсичність та резистентність відсутні, імунітет та стійкість сільськогосподарських культур до

хвороб підвищуються до рівня контролю фітопатогенів сучасними хімічними препаратами. Також Агат-25 К сумісний з пестицидами [2]. Зокрема В.Боярин [4] повідомляє, що першу обробку посівів Агатом-25 К можна й доцільно поєднувати з внесенням гербіцидів. При цьому бакову суміш готують безпосередньо перед її застосуванням. У даному разі біопрепарат виконує функцію антидота – послаблює токсикацію посівів хімікатами, не зменшуючи їх дії проти бур'янів і одночасно своїми стимулюючими властивостями, сприяє підвищенню продуктивності зернових культур як мінімум на 15-20%.

Виходячи з вищенаведеного, в завдання наших досліджень входило встановити, як поєднання внесення мікробіопрепарату Агат-25 К сумісно з гербіцидом лінтур може вплинути на формування фотосинтетичної продуктивності посівів з метою розкриття комплексної дії препаратів на основні фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, від яких залежить формування врожаю зерна та його якості..

Дослідження виконували в лабораторних і польових умовах Уманського ДАУ впродовж 2003-2004 рр. Схема досліду включала наступні варіанти: Контроль I (без препаратів), Контроль II (без препаратів + ручні прополювання), Контроль III (ручні прополювання + Агат-25К 20мл/га), Агат-25 К 20 мл/га, Лінтур в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га окремо і в сумішах з Агатом-25 К (20 мл/га).

Гербіцид Лінтур 70 WG являє собою комплексний препарат (містить триасульфурон і дикамбу), рекомендований до застосування на посівах ярого ячменю в нормі 0,12 кг/га проти однорічних та багаторічних дводольних бур'янів.

Обприскування посівів ярого ячменю лінтуром як окремо, так і в сумішах з агатом виконували у фазу повного кушіння культури з витратою робочого розчину 300 л/га. Робочі суміші гербіциду і біопрепарату готували безпосередньо перед використанням.

Під час проведення досліджень визначали: ураженість листя ярого ячменю плямистостями – за загальноприйнятими у фітопатології методами [5], площу листя – за методом висічок [6], вміст сухих речовин в листках і стеблах за К.М. Векірчик [7], вміст хлорофілу – шляхом екстрагування з наступним колориметруванням [6], чисту продуктивність фотосинтезу – за А.О. Ничипорovichем [8].

У результаті проведених досліджень встановлено, що на варіанті із застосуванням Агату-25 К рівень ураження рослин плямистостями був значно нижчим ніж на контролі, де препарат не застосовували, зокрема біологічна ефективність застосування Агату-25 К в середньому за роки досліджень склала 33 %. Значне підвищення біологічної ефективності препарату Агат-25 К було відмічено при сумісному внесенні його з гербіцидом Лінтур, що, очевидно, можна пояснити покращенням фітосанітарного стану посівів у результаті знищення гербіцидом бур'янів. Це позитивно вплинуло на "аерацію" посівів та створило умови для перешкоджання розвитку та локалізації додаткових джерел інфекції. Так, в середньому біологічна ефективність застосування Агату-25 К сумісно з Лінтуром в нормі 90 г/га склала 36,3%, в нормі 100 г/га – 42,2%, в

нормі 120 г/га – 43,8%, в нормі 140 г/га – 42,6%. Незначне зменшення біологічної ефективності Агату –25 К при сумісному внесенні з Лінтуром в нормі 140 г/га, в порівнянні до норми 120 г/га, очевидно, можна пояснити пригнічуючою дією підвищеної норми гербіциду на рослини ячменю, що в цілому послабило їх імунний статус.

Аналіз даних по застосуванню досліджуваних препаратів на формування площі листового апарату ярого ячменю показав, що під впливом Агату-25 К площа листків однієї рослини у фазу виходу в трубку збільшувалась до 74,5 см² при 70,3 см² на контролі без препаратів (табл. 1). Однак суттєве збільшення площі листового апарату було відмічено при сумісному застосуванні Агату-25 К з Лінтуром.

1. Площа листового апарату ярого ячменю залежно від внесення різних норм Лінтуру окремо і сумісно з Агатом –25К

Варіант	Площа листків однієї рослини в різні фази розвитку, см ²		
	вихід в трубку	виколошування	молочна стиглість
Контроль I (без препаратів)	70,3	95,5	50,6
Контроль II (без препаратів + ручні прополювання)	76,8	100,3	73,3
Контроль III (ручні прополювання + Агат –25К)	78,7	110,2	81,7
Агат – 25 К	74,5	97,7	70,2
Лінтур 90 г/га	78,8	108,8	80,3
Лінтур 100 г/га	95,3	117,3	93,4
Лінтур 120 г/га	94,2	115,2	90,8
Лінтур 140 г/га	83,1	107,7	85,5
Лінтур 90 г/га+ Агат-25К	80,1	111,3	87,7
Лінтур 100 г/га+ Агат-25К	96,8	122,3	95,9
Лінтур 120 г/га+ Агат-25К	94,0	115,8	93,3
Лінтур 140 г/га+ Агат-25К	83,3	108,3	84,9

Так, у фазу виходу в трубку на варіантах із застосуванням Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га сумісно з Агатом-25 К площа листків однієї рослини складала відповідно 80,1; 96,8; 94,0 та 83,3 см², на цих же варіантах досліді, але без застосування Агату-25 К – 78,8; 95,3; 94,2 і 83,1 см². Аналогічна залежність у формуванні площі листового апарату спостерігалась і в фазі виколошування та молочної стиглості зерна ярого ячменю. Однак у фазу молочної стиглості зерна, коли відбувається поступове відмирання листових пластинок, на варіантах із сумісним застосуванням Лінтуру та Агату-25 К спостерігалась краща їх збереженість, що в загальному позитивно вплинуло на формування більшої площі листового апарату однієї рослини, яка необхідна для інтенсивного наливу зерна. На збільшення площі листового апарату при

застосуванні Агату-25 К на посівах сільськогосподарських культур вказують у своїх дослідженнях й інші вчені [3].

Крім площі листового апарату важливим фізіологічним показником фотосинтетичної діяльності рослин є формування фоторецепторного комплексу хлоропластів – пігментної системи. Проведені нами дослідження показали, що застосування Агату-25 К окремо і сумісно з Лінтуром суттєво впливає на стан фотосинтетичних пігментів в листках ярого ячменю (табл. 2).

2. Фотосинтетична продуктивність посівів ярого ячменю залежно від застосування різних норм Лінтуру окремо і сумісно з Агатом-25 К

Варіант	Вміст хлорофілу в листках, % на суху речовину*	Вміст сухих органічних речовин у листках, %*	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу
Контроль I (без препаратів)	1,283	30,2	4,5
Контроль II (без препаратів + ручні прополювання)	1,333	34,4	5,5
Контроль III (ручні прополювання + Агат –25К)	1,301	38,8	6,1
Агат – 25 К	1,297	36,6	5,8
Лінтур 90 г/га	1,345	38,8	6,3
Лінтур 100 г/га	1,426	41,3	7,2
Лінтур 120 г/га	1,401	40,2	7,0
Лінтур 140 г/га	1,321	36,6	6,7
Лінтур 90 г/га+ Агат-25К	1,446	40,1	6,8
Лінтур 100 г/га+ Агат-25К	1,532	43,2	7,8
Лінтур 120 г/га+ Агат-25К	1,481	42,4	7,2
Лінтур 140 г/га+ Агат-25К	1,327	38,8	6,6
НІР _{0,5}	0,041		

*– фаза викалошування

Так, якщо в фазу викалошування вміст хлорофілу на контролі, де препарати не застосовували становив 1,283% на суху речовину, то на варіанті із застосуванням Агату-25 К – 1,297%, на варіантах із сумісним застосуванням Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га з Агатом-25 К відповідно – 1,446; 1,532; 1,481 і 1,327 % на суху речовину, в той же час, як на цих же варіантах без застосування Агату – 1,345; 1,426; 1,401, 1,321 % на суху речовину. З цих даних видно, що сумісне застосування препаратів позитивно впливає на формування пігментної системи рослин, однак із збільшенням норми внесення Лінтуру до

140 г/га як окремо, так і сумісно з Агатом-25 К суттєвої різниці по вмісту хлорофілу в листках рослин не спостерігається.

Збільшення вмісту хлорофілу в листках ячменю позитивно вплинуло на синтез сухих органічних речовин (табл.2). Так, найбільший вміст сухих органічних речовин було відмічено при сумісному застосуванні Агату-25 К з Лінтуром в нормах 100-120 г/га, що складало відповідно – 43,2; 42,4% при 36,6% на варіанті лише із застосуванням Агату-25 К та 30,2% на контролі, де препарати не вносили. Очевидно, збільшення вмісту сухих органічних речовин є наслідком зменшення ураженості листкових пластинок ярого ячменю грибковими захворюваннями під впливом Агату-25 К, що зумовило в свою чергу, підвищення вмісту в листкових пластинках фотосинтезуючих пігментів, від яких напряму залежить синтез органічних речовин.

Всі ці обставини вплинули на формування основного показника фотосинтетичної продуктивності посівів – чистої продуктивності фотосинтезу. Зокрема під впливом Лінтуру в нормах 90; 100; 120; і 140 г/га сумісно з Агатом-25 К чиста продуктивність фотосинтезу складала 6,8; 7,8; 7,2 і 6,6 г/м² за добу, в той час, як при застосуванні лише одного Агату-25 К – 6,1 г/м² за добу та 4,5 г/м² за добу – на контролі без препаратів. Збільшення чистої продуктивності фотосинтезу під впливом Агату-25 К сумісно з Лінтуром є наслідком створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин. Так, під впливом Лінтуру в посівах знищуються бур'яни, які виступають конкурентами культурним рослинам за воду та основні елементи живлення, з другої сторони – Агат-25 К зменшує ураження рослин хворобами та стимулює їх ростові процеси (за рахунок вмісту мікроелементів, продуктів обміну бактерій та інших ріст регулюючих речовин).

Висновки. Таким чином, з вищенаведеного експериментального матеріалу випливає, що найбільша активізація фотосинтетичних процесів у рослинах ярого ячменю відбувається при сумісному застосуванні Лінтуру в нормах 100-120 г/га з Агатом-25 К. При цьому в листках ячменю спостерігається збільшення вмісту хлорофілу та сухих органічних речовин, що в свою чергу, позитивно впливає на формування чистої продуктивності фотосинтезу й продуктивності посівів у цілому.

Установлено, что под влиянием биопрепарата Агат-25 К, внесённого вместе с гербицидом Линтур в нормах 100-120 г/га, в растениях ярого ячменя значительно активизируется прохождение основных физиолого-биохимических процессов, что выражается в увеличении содержания в листьях хлорофилла, сухих органических веществ и показателей чистой продуктивности фотосинтеза посевов.

It was found that the running of major physiological and biochemical processes in spring barley plants is intensified under the influence of biopreparation Agat-25 K, which is applied with herbicide Lintur at the rate of 100-120 g per hectare. The content of dry organic substances, chlorophyll, and the indices of photosynthesis productivity of sowings are raised considerably.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевчук М.Й, Кичук С.В., Коломієць В.О. Агат-25 К – біофунгіцид нового покоління. Екологічна та економічна доцільність застосування його у сільському господарстві України // Пропозиція.-2003.-№ 3.- С.70-71.
2. Боярин В., Кузьмич М., Кирилюк В та ін. Переконливий поступ Агату // Пропозиція.-2003.-№ 7.-С.68-69.
3. Дерев'янський В.П., Малиновська І.М. За допомогою біологічних препаратів. Підвищення стійкості проти хвороб та продуктивності сортів сої завдяки передпосівній обробці насіння//Карантин і захист рослин.-2004.-№ 4.-С.23-25.
4. Боярин В. Агат – 25 К на весняному полі //Пропозиція.-2004.-№2.-С.65.
5. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /За ред. В.П.Омелюти.-К.:Урожай, 1986.-С.103-106.
6. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів.-К.:“Нічлава“, 2003.-С.17-18, 21-22.
7. Векірчик К.М. Фізіологія рослин.-К.: Вища школа, 1984.-С.47.
8. Нечипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев.- М.:Из-во АН СССР, 1956.-94 с.