

УДК 633.11:632.954:631.811.98

© 2010

Грицаєнко З.М., доктор сільськогосподарських наук,
Заболотна А.В., аспірант*

Уманський національний університет садівництва

**ІНТЕНСИВНІСТЬ ДИХАННЯ РОСЛИН І ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ
ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ГЕРБІЦИДУ І РІСТРЕГУЛЯТОРА****Рецензент – доктор сільськогосподарських наук А.Ф. Балабак**

Наведено результати досліджень стосовно впливу гербіциду групи похідних сульфонілсечовини Лінтур 70 WG за різних норм (120, 150 і 180 г/га) і способів (без рістрегулятора й сумісно з регулятором росту Емістим С) застосування на зміну показників чистої продуктивності фотосинтезу й інтенсивності дихання рослин пшениці ярої. Показано, що застосування гербіциду Лінтур 70 WG має позитивний вплив на чисту продуктивність фотосинтезу та інтенсивність дихання рослин пшениці ярої, однак найбільш активно ці процеси проходять при застосуванні гербіциду в нормі 120 г/га у суміші з регулятором росту Емістим С.

Ключові слова: Лінтур, Емістим С, чиста продуктивність фотосинтезу, ЧПФ, інтенсивність дихання.

Постановка проблеми. Біосфера нашої планети є унікальною саморегулюючою системою, в якій життя забезпечується завдяки сонячній енергії, її акумуляції й перетворенню рослинами-продуцентами у процесі фотосинтезу й дихання. Одним із важливих показників енергетичного забезпечення метаболітичних процесів, що відбуваються в рослинних організмах, є дихання. Кількісно оцінити роль та ефективність гліколатного шляху (фотодахання) і циклу трикарбонових кислот (темнове дихання) у формуванні продуктивності рослин досить складно. З одного боку, в процесі дихання витрачається асимільований вуглець, з іншого, – дихання є джерелом енергетичних і відновлювальних еквівалентів, а також вуглецевих скелетів для низки важливих біосинтетичних шляхів вторинного метаболізму [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Спільною ознакою центральних фізіологічних процесів – фотосинтезу та дихання – є те, що їх головна функція полягає у забезпеченні рослини асимільантами й енергією, які утворюють єдиний енергетичний цикл [5]. Відомо, що

фотосинтетичний процес залежить як від біологічних особливостей самих рослин, так і від комплексу зовнішніх факторів – сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального живлення, а також від кількості бур'янів, які ростуть поряд із культурою й ведуть безперервну боротьбу за фактори життя [1, 7]. Через наявність бур'янового компоненту в агрофітоценозах сільськогосподарські культури пригнічуються, що відображається на зниженні продуктивності фотосинтезу і, як наслідок, – у зменшенні врожайності.

Так, за даними FAO, середні світові втрати врожаю від бур'янів на посівах становлять: пшениці озимої – 24%, кукурудзи – 29%, рису – 34%, сої – 35%, цукрових буряків – 37% від можливого рівня урожайності. Орієнтовні світові збитки від бур'янів на посівах сільськогосподарських культур перевищують 100 млрд. доларів США. У зв'язку з цим невід'ємною складовою технологій вирощування основних сільськогосподарських культур є боротьба з бур'янами, переважно за допомогою хімічного методу, оскільки агротехнічні заходи знищення бур'янів не завжди дають бажаний результат. Тому в умовах різкого зниження рівня культури землеробства єдиним реальним, швидким і найбільш вагомим засобом боротьби з бур'янами залишаються гербіциди [3]. Однак поряд із високою ефективністю щодо боротьби з бур'янами в агрофітоценозах гербіциди (будучи речовинами із високою фізіологічною активністю) можуть змінювати активність клітинних ферментів, діючи на них прямо чи побічно. У зв'язку з тим, що фотосинтез та дихання є взаємопов'язаними процесами, переважна більшість ферментних систем у них – однакові, тому зміни ферментної активності при дії гербіцидів можуть викликати порушення перебігу головних фізіолого-біохімічних процесів у рослинному організмі, а саме фотосинтетичного фосфорилування та біологічного окислення [4].

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор З.М. Грицаєнко

Мета і завдання досліджень. У зв'язку з вищенаведеним, одним із завдань наших досліджень було вивчити, чи впливає (і в якій мірі) гербіцид Лінтур WG та регулятор росту Емістим С за різних норм і способів застосування на показники чистої продуктивності фотосинтезу та інтенсивності дихання рослин пшениці ярої, оскільки вони є однією з головних складових продукційного процесу.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва в посівах пшениці ярої сорту Колективна 3. Гербіцид Лінтур у нормах 120, 150 та 180 г/га вносили по сходах пшениці ярої у фазу кушення окремо й сумісно з регулятором росту Емістим С у нормі 10 мл/га. Повторність досліду – триразова. Ґрунт – чорнозем

опідзолений важко суглинковий (вміст гумусу – 3,3%). Препарати вносили обприскувачем ОН-400 з витратою робочого розчину 300 л/га.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою О.О. Ничипоровича [6], інтенсивність дихання рослин – за методом Бойсен-Ієнсена [2].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень нами встановлено, що внесення гербіциду Лінтуру, а також регулятора росту Емістиму С впливає на показники чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) та інтенсивності дихання, однак рівень змін цих показників залежить від норм і способів застосування препаратів.

Так, у фазу виходу в трубку за дії 120 г/га Лінтуру показник ЧПФ (чистої продуктивності фотосинтезу) перевищував контроль I на 23,3%, а за внесення 150 г/га гербіциду – на 33,6% (табл. 1).

1. Вплив гербіцидів і регулятора росту Емістим С на чисту продуктивність фотосинтезу рослин пшениці ярої (г/м² за добу)

Варіант досліду	Фаза виходу у трубку				
	2004 р.	2005 р.	2009 р.	середнє за три роки	% до контролю
Без препаратів і ручних прополовань (контроль I)	3,54	3,39	3,66	3,53	100,0
Без препаратів + ручні прополовання (контроль II)	4,33	4,34	4,87	4,51	127,9
Емістим С	4,25	4,33	4,82	4,47	126,5
Емістим С + ручні прополовання	4,85	5,04	5,36	5,08	144,0
Лінтур 120 г/га	4,19	4,01	4,86	4,35	123,3
Лінтур 150 г/га	4,58	4,38	5,19	4,72	133,6
Лінтур 180 г/га	4,11	3,96	4,90	4,32	122,5
Лінтур 120 г/га + Емістим С	5,14	5,50	5,88	5,51	156,0
Лінтур 150 г/га + Емістим С	4,78	5,08	5,71	5,19	147,0
Лінтур 180 г/га + Емістим С	4,46	4,94	5,03	4,81	136,3
<i>НІР₀₅</i>	0,28	0,24	0,34		

2. Вплив гербіцидів і Емістиму С на інтенсивність дихання рослин пшениці ярої (виділено CO₂, мг/г за 1 годину)

Варіант досліду	Фаза виходу в трубку				
	2004 р.	2005 р.	2009 р.	середнє	% до контролю
Без препаратів і ручних прополовань (контроль I)	0,88	0,32	0,64	0,61	100,0
Без препаратів + ручні прополовання (контроль II)	0,93	0,50	0,74	0,72	118,6
Емістим С	0,90	0,45	0,69	0,68	111,5
Емістим С + ручні прополовання	1,03	0,58	0,87	0,83	135,5
Лінтур 120 г/га	0,92	0,44	0,71	0,69	113,1
Лінтур 150 г/га	0,99	0,50	0,78	0,76	124,0
Лінтур 180 г/га	0,94	0,42	0,72	0,69	113,7
Лінтур 120 г/га + Емістим С	1,05	0,62	0,86	0,84	138,3
Лінтур 150 г/га + Емістим С	1,04	0,55	0,84	0,81	132,8
Лінтур 180 г/га + Емістим С	1,02	0,48	0,83	0,78	127,3
<i>НІР₀₅</i>	0,08	0,04	0,11		

За дії максимальної норми препарату в 180 г/га ЧПФ була меншою проти норми 150 г/га, хоча й перевищувала контроль I на 22,5%. Зниження показника ЧПФ у цьому варіанті досліду відбувалося, на нашу думку, завдяки пригніченню формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці ярої за норми гербіциду 180 г/га; крім того менш інтенсивно при цій нормі гербіциду відбувався синтез хлорофілів.

Сумісне застосування гербіциду з ристрегулятором Емістимом С на посівах пшениці ярої сприяло більшому зростанню величини ЧПФ. Так, зокрема, при застосуванні 120 г/га Лінтуру з Емістимом С даний показник становив, у середньому за три роки, 5,51 г/м² на добу, що на 56% перевищувало контроль I.

При дослідженні впливу Лінтуру та Емістиму С на інтенсивність дихання нами встановлено, що при застосуванні цих препаратів спостерігається підвищення інтенсивності дихання. Про це свідчить збільшення виділення вуглекислого газу, однак ступінь змін у інтенсивності дихання залежав від норм і способів внесення препаратів (табл. 2).

Так, при визначенні інтенсивності дихання у фазу виходу в трубку нами встановлено, що при застосуванні Емістиму С інтенсивність дихання зросла, у порівнянні з контролем I, на 11,5% у середньому за роки досліджень, водночас за дії регулятора росту на прополотому варіанті показник інтенсивності дихання зріс на 35,5% порівняно з контролем I, що також перевищувало контроль II на 16,9%.

За дії 120 г/га Лінтуру інтенсивність дихання зросла проти контролю I на 13,1%. Серед варіантів із внесенням різних норм Лінтуру найвища інтенсивність дихання спостерігалася за дії 150 г/га препарату, становлячи 124,0% до контролю I. При подальшому підвищенні норми гербіциду до 180 г/га відмічено часткове пригнічення процесів дихання у порівнянні з нормою вне-

сення 150 г/га (113,7%).

Сумісне внесення Лінтуру з Емістимом С більш активно вплинуло на інтенсивність дихання, порівнюючи з дією гербіциду без регулятора росту. Так, зокрема, найвищий показник інтенсивності дихання був відмічений при застосуванні 120 г/га гербіциду в суміші з Емістимом С – на 38,3% вище за контроль I та на 19,7% – вище контролю II. Однак за дії норм Лінтуру 150 і 180 г/га у суміші з регулятором росту спостерігалася зниження інтенсивності дихання рослин пшениці ярої: при 150 г/га гербіциду – 132,8% проти контролю I, а за дії 180 г/га – 127,3%.

Підвищення інтенсивності дихання мало місце на варіантах, де, згідно з нашими дослідженнями, була вищою активність ферментів класу оксидоредуктаз, які беруть участь у окисно-відновних реакціях процесу дихання. Оскільки активність ферментів була найвищою при дії 120 г/га Лінтуру в суміші з Емістимом С, то, відповідно до цього, тут була й найвища інтенсивність дихання рослин пшениці ярої.

Висновки:

1. Застосування гербіциду Лінтур в оптимальних нормах 120 і 150 г/га призводить до підвищення чистої продуктивності фотосинтезу та інтенсивності дихання рослин пшениці ярої.

2. Найвищі показники ЧПФ та інтенсивності дихання формуються за дії 150 г/га Лінтуру. Подальше підвищення норми застосування гербіциду призводить до пригнічення процесів фотосинтезу і дихання.

3. Внесення Лінтуру в суміші з Емістимом С сприяє зростанню як чистої продуктивності фотосинтезу, так й інтенсивності дихання рослин пшениці ярої, особливо при нормі Лінтуру в 120 г/га.

Далі планується продовжувати дослідження у заданому напрямі з використанням нових гербіцидів, регуляторів росту та мікробіологічних препаратів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Величко Л.Н.* Вплив передпосівної обробки насіння біостимуляторами росту на окремі фізіологічні процеси і урожайність сої / Л.Н.Величко // Біологічні науки і проблеми рослинництва. Зб. наук. праць Уманського ДАУ, 2003. – С. 54-57.
2. *Грицаєнко З.М.* Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / [З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко]; під ред. З.М. Грицаєнко. – К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. – 320 с.
3. *Іващенко О.О.* Бур'яни на посівах – проблема масштабна / О.О. Іващенко. // Захист і карантин рослин. – 2009. – №9. – С. 2-4.
4. *Леонтьюк І.Б.* Ефективність гербіцидів та їх сумісного застосування з біостимуляторами рос-

ту на посівах озимої пшениці Правобережного Лісостепу України / Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.01. / НАУ. – К., 2001. – 16 с.

5. *Моргун В.В.* Фізіологічні основи отримання високих урожаїв пшениці / В.В. Моргун, В.В. Швартау, Д.А. Кірізій // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40. – №6. – С. 463-478.

6. *Ничепорович А.А.* Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничепорович. – М.: Из-во АН СССР, 1956. – 94 с.

7. *Ничепорович А.А.* Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства / А.А. Ничепорович. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 413 с.