

ФІЗІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В РОСЛИНАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДУ ЛОНТРИМ ТА РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ЕМІСТИМ С

**З.М. Грицаєнко, доктор сільськогосподарських наук
Л.В. Розборська, О.В. Голодрига, кандидати сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати трьохрічних досліджень з вивчення дії різних норм гербіциду Лонтрім сумісно з Емістимом С на активність окисно-відновних ферментів, вміст хлорофілу в листках пшениці озимої сорту Білосніжка та її урожайність в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: фотосинтез, урожайність, Лонтрім, Емістим С, ферменти, каталаза, поліфенолоксидаза, пероксидаза, вміст хлорофілу, пшениця озима.

Понад третина площ пшениці озимої в нашій країні розміщена у зоні Лісостепу, ґрунти якого характеризуються високою потенційною засміченістю насінням та органами вегетативного розмноження бур'янів [1]. Тому, успішне вирощування сільськогосподарських культур неможливе без надійного захисту посівів від бур'янів, які є конкурентами за поживні речовини, світло, вологу та перешкоджають формуванню високих врожаїв [2, 3]. У зв'язку з цим, теоретичною платформою біологічного землеробства є наукове обґрунтування принципів комфортного живлення рослин як передумови одержання високоякісної продукції та запобігання негативних екологічних наслідків надмірної хімізації [4, 5]. Отже, одним з головних напрямків розвитку аграрного сектору в Україні є інтенсифікація виробництва, застосування нових прогресивних технологій, які дають змогу підвищувати врожайність і стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих чинників довкілля. Складовою частиною цього напрямку є розробка методів екзогенної регуляції та стабілізації адаптивних реакцій рослин завдяки використанню гербіцидів та фізіологічно активних речовин природного походження [6, 7].

Мета і завдання. В польових і лабораторних дослідах протягом 2011 – 2013 рр. вивчали дію гербіциду Лонтрім, як окремо, так і сумісно з регулятором росту Емістим С з метою встановлення найбільш ефективних, біологічно обґрунтованих, екологічно безпечних заходів боротьби з бур'янами в посівах пшениці озимої сорту Білосніжка. Велике значення мало б розширення досліджень з питань сумісного впливу регуляторів росту і гербіцидів на важливі біолого-фізіологічні показники рослин. Такі суміші позитивно впливають на конкурентоспроможність рослин пшениці озимої, що забезпечує пригнічення розвитку бур'янів [8]. Вивчення цих питань дасть можливість значно підвищити урожайність сільськогосподарських культур при зменшених нормах застосування гербіцидів і зниженому пестицидному навантаженні на рослини і навколишнє середовище. Тому перед нами була поставлена мета вивчити ступінь впливу дії

гербициду внесеного разом із регулятором росту на активність ферментів окисно-відновного характеру дії, вміст хлорофілу в листках пшениці озимої та урожайність з метою оптимізації норм його використання, що в свою чергу відіграє вирішальну роль у формуванні продуктивності посівів.

Методика досліджень. У дослідях, які закладались на дослідному полі Уманського НУС, вивчали дію гербициду Лонтрім у нормах 1,0, 1,5, 2,0 л/га як окремо, так і сумісно з Емістимом С в нормі 20 мл/га. Повторність досліду – триразова. Площа дослідних ділянок 100 м², облікових – 80 м². Обприскування рослин гербицидом проводили у фазу повного кушіння пшениці озимої до виходу в трубку. Витрата робочого розчину – 300 л/га. Активність окисно-відновних ферментів в рослинах пшениці озимої за Х.М. Починком [9], вміст хлорофілу в листках за методикою М.І. Третьякова [10], облік врожаю здійснювали шляхом суцільного збирання зерна у варіанті досліду з послідувачим його зважуванням.

Результати досліджень. Ферменти каталізують всі життєво важливі процеси в рослинах і від того, наскільки глибоко будуть порушені реакції ферментного каталізу, залежатиме стан рослини, її розвиток і продуктивність. Молекули гербицидів можуть змінювати активність клітинних ферментів, діючи на них прямо чи побічно. Проходження реакцій окислення і відновлення залежить від активності дії окисно-відновних ферментів, завдяки яким і відбувається детоксикація гербицидів. Зокрема, за допомогою каталази рослинний організм позбавляється дуже отруйної сполуки – пероксиду водню, якого багато нагромаджується в тих випадках, коли рослина потрапляє в несприятливі умови. Пероксидаза окислює різні сполуки фенолів і деяких ароматичних амінів за допомогою пероксиду водню [11].

Виходячи з цього, важливим було встановити, як змінюються ферментативні процеси в рослинах пшениці озимої залежно від різних норм гербициду і його дії з регулятором росту. Нами проводилися дослідження з вивчення дії різних норм гербициду Лонтрім, внесеного окремо і разом з регулятором росту Емістим С на активність окисно-відновних ферментів. В результаті проведених досліджень встановлено, що різні норми Лонтриму, внесеної окремо і в сумішках з регулятором росту Емістим С, по-різному впливали на активність каталази, пероксидази і поліфенолоксидази.

Нами досліджено, що при застосуванні у посівах пшениці озимої гербициду Лонтрім в нормі 1,0, 1,5 і 2,0 л/га активність каталази у фазі виголошування рослин становила 33,0, 34,5 і 32,0 мк Моль розкладеного Н₂О₂, в той час як на контролі, де гербицид не вносився – 29,0 мк Моль розкладеного Н₂О₂ (табл. 1). При внесенні цих же норм Лонтриму сумісно з Емістимом С в нормі 20 мл/га активність каталази була найвищою в порівнянні з усіма варіантами досліду і складала відповідно 37,5, 38,5 і 36,00 мк Моль розкладеного Н₂О₂, тобто була більше контролю на 24,1 – 32,7%.

Активність пероксидази також зростала в порівнянні з контролем у всіх варіантах досліду, але найвищою вона була при застосуванні Лонтриму в нормі 1,5 л/га і складала 61,05 мк Моль окисленого гваяколу. При внесенні Лонтриму сумісно з Емістимом С найвищі показники пероксидази спостерігалися у варіанті із внесенням 1,5 л/га Лонтриму з 20 мл/га Емістиму С, що можливо є наслідком активної детоксикації гербицидів ферментами у рослинах пшениці озимої в

процесі метаболізму. Підвищення активності каталази сприяло підвищенню активності пероксидази.

1. Вплив гербіциду внесеного, як окремо, так і разом із регулятором росту на активність окисно-відновних ферментів у рослинах пшениці озимої, (фаза вичолошування).

Варіант досліджу	Активність ферментів					
	Каталаза, мкМоль розкладеного H ₂ O ₂	% до контролю	Поліфенол-оксидаза, мкМоль окисленої аскорбінової кислоти	% до контролю	Пероксидаза, мкМоль окисленого гваяколу	% до контролю
Контроль (без гербіциду і стимулятора росту)	29,0	100,0	17,8	100,0	58,12	100,0
Емістим С 20 мл/га	31,0	106,9	18,4	103,5	59,24	101,9
Лонтрим 1,0 л/га	33,0	113,8	19,4	108,8	60,23	103,6
Лонтрим 1,5 л/га	34,5	118,9	20,0	112,3	61,05	105,0
Лонтрим 2,0 л/га	32,0	110,3	19,1	107,0	60,12	103,4
Лонтрим 1,0 л/га + Емістим С 20 мл/га	37,5	129,3	21,6	121,1	61,57	105,9
Лонтрим 1,5 л/га + Емістим С 20 мл/га	38,5	132,7	22,2	124,6	62,64	107,7
Лонтрим 2,0 л/га + Емістим С 20 мл/га	36,0	124,1	20,9	117,6	61,34	105,5

Активність поліфенолоксидази у всіх варіантах досліджу була високою, що можливо, обумовлювалось захисною реакцією рослин на дію гербіцидів.

Отже, визначення активності окисно-відновних ферментів показує, що вона була різною у всіх варіантах досліджу. Найбільш активними ферменти були при внесенні Лонтриму в нормі 1,5 л/га разом із Емістимом С і їх показники були вище контролю на 32,7, 24,6 і 7,7% відповідно, що сприяє підвищенню життєдіяльності рослин.

Вміст хлорофілу в листках є одним із основних факторів біологічної продуктивності рослинного організму. В дослідженнях З.М.Грицаєнко [12] встановлено, що вміст хлорофілу змінювався залежно від норм хімічного препарату. Тому метою наших досліджень було встановити, як змінюється вміст хлорофілу в листках пшениці озимої залежно від внесення різних норм гербіциду разом із регулятором росту у фазу вичолошування.

Нашими дослідженнями встановлено, що різні норми гербіциду по-різному впливають на вміст хлорофілу в рослинах пшениці озимої. Однак, у всіх варіантах досліджу вміст хлорофілу в порівнянні з контролем був вищий на 10,0 – 50,0% (табл. 2). Зокрема, вміст хлорофілу в листках пшениці озимої при внесенні одного Лонтриму в нормі від 1,0 до 2,0 л/га відповідно становив 2,61 – 3,01 мг/г сирої маси та в поєднанні з 20 мл/га Емістиму С – відповідно від 3,10 – 3,30 мг/г сирої маси в порівнянні до контролю, де вміст хлорофілу складав 2,20 мг/г сирої маси. Тому, внесення регулятора росту сумісно з гербіцидом дало можливість підвищити кількість зелених пігментів при всіх нормах Лонтриму. Отже, сумісне застосування

Лонтріму і Емістиму С значно збільшувало кількість хлорофілу, особливо при нормах 1,0 і 1,5 л/га. На цих варіантах показники хлорофілу збільшились в порівнянні з контролем відповідно на 45,5 і 50,0% і склали 3,20 і 3,30 мг/г сирової маси, тоді, як при застосуванні одного Емістиму С даний показник становив 2,42 мг/г сирової маси, тобто був більший контролю на 10,0%.

2. Вплив гербіциду внесеного, як окремо, так і разом із регулятором росту на вміст хлорофілу в листках пшениці озимої (фаза виходу)

Варіант досліджу	Вміст хлорофілу, мг/г сирової маси	% до контролю
Контроль (обробка водою)	2,20	100,0
Емістим С 20 мл/га	2,42	110,0
Лонтрим 1,0 л/га	2,61	118,6
Лонтрим 1,5 л/га	3,01	136,8
Лонтрим 2,0 л/га	2,88	130,9
Лонтрим 1,0 л/га + Емістим С 20 мл/га	3,20	145,5
Лонтрим 1,5 л/га + Емістим С 20 мл/га	3,30	150,0
Лонтрим 2,0 л/га + Емістим С 20 мл/га	3,10	140,9

При підвищеній нормі Лонтріму до 2,0 л/га внесеного сумісно з Емістимом С вміст хлорофілу зменшувався в порівнянні з попередніми нормами і становив 3,10 мг/г сирової маси.

Таким чином, при сумісному застосуванні Лонтріму і Емістиму С найбільший вміст хлорофілу був при нормі гербіциду 1,5 л/га, що сприяло збільшенню вмісту зелених пігментів у фазу виходу, і є наслідком покращення умов живлення рослин.

Одним із головних показників ефективності дії гербіцидів є їх вплив на формування продуктивності вирощуваної культури. В наших дослідженнях досліджуваний препарат показав високу ефективність в боротьбі з бур'янами, що зумовило формування високого урожаю культури. Однак, урожай зерна пшениці озимої залежав від норми внесеного препарату та сумісного застосування його з регулятором росту. Так, найвищий урожай зерна пшениці озимої (табл. 3), в середньому за роки досліджень, було одержано на варіантах із застосуванням Лонтріму внесеного разом із Емістимом С при нормі 1,5 л/га, що складало 62,0 ц/га, в порівнянні з контролем – 52,4 ц/га.

3. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від застосування різних норм гербіциду внесеного, як окремо, так і разом із регулятором росту, ц/га

Варіант досліджу	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє за 3 роки
Контроль (обробка водою)	54,1	44,7	58,9	52,4
Емістим С 20 мл/га	56,0	49,0	60,5	55,2
Лонтрим 1,0 л/га	58,9	49,5	64,7	57,7
Лонтрим 1,5 л/га	60,9	51,5	66,5	59,6
Лонтрим 2,0 л/га	56,8	48,4	63,3	56,2
Лонтрим 1,0 л/га + Емістим С 20 мл/га	58,8	51,7	68,7	59,7
Лонтрим 1,5 л/га + Емістим С 20 мл/га	61,9	54,1	69,9	62,0
Лонтрим 2,0 л/га + Емістим С 20 мл/га	58,3	51,4	67,0	58,9

Необхідно відмітити, що із збільшенням норми внесення Лонтріму урожайність зерна пшениці озимої зменшувалась. Так, в середньому за роки досліджень при внесенні Лонтріму в нормі 1,0 л/га урожай становив 57,7 ц/га, при нормі внесення препарату 1,5 л/га – 59,6 ц/га, а при нормі 2,0 л/га становив 56,2 ц/га. Зменшення урожайності зерна пшениці озимої при збільшенні норми внесеного препарату до 2,0 л/га можна пов'язати з пригнічуючою його дією на культуру, особливо в початковий період після його внесення.

В загальному урожай зерна пшениці озимої у варіантах досліду із застосуванням препаратів перевищував показники контролю без гербіциду і регулятора росту, та був вищим за урожайність на варіанті із застосуванням лише одного Емістиму С.

Аналізуючи дані таблиці 3, слід відмітити, що найбільшу прибавку врожаю було одержано при внесенні 1,5 л/га Лонтріму сумісно із регулятором росту Емістим С (20 мл/га). Залежно від норм внесеного Лонтріму на варіантах досліду формувался різний приріст урожаю. Так при внесенні в посіви пшениці озимої гербіциду Лонтрим в нормах 1,0, 1,5 і 2,0 л/га та Емістиму С істотний приріст урожаю зерна до контролю складав відповідно 7,3, 9,6 і 6,5 ц/га. При застосуванні одного регулятора росту приріст складав лише 2,8 ц/га.

Таким чином, даний експериментальний матеріал дає змогу зробити висновки щодо урожайності зерна пшениці озимої. З одержаних даних слідує, що високу ефективність в посівах пшениці озимої проявив Лонтрим в нормі 1,5 л/га при сумісному внесенні з Емістимом С, що свідчить про позитивну дію препаратів на ростові процеси пшениці озимої.

Висновки:

1. Найбільш активними ферменти були при внесенні Лонтріму в нормі 1,5 л/га разом із Емістимом С і їх показники були вище контролю на 32,7, 24,6 і 7,7% відповідно, що сприяє підвищенню життєдіяльності рослин.

2. Найкращі умови для збільшення кількості хлорофілу та найвищі їх показники були відмічені при застосуванні Лонтріму в нормі 1,5 л/га разом із Емістимом С і були відповідно більшими за контроль на 50%.

3. Урожай пшениці озимої залежав від норми внесеного препарату. Внесення гербіциду в посіви пшениці озимої в оптимальній нормі (1,5 л/га) і регулятора росту позитивно впливало на підвищення урожайності. За цієї норми спостерігалася найвища продуктивність культури, порівняно з контролем, яка зросла на 18%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Танчик С.П. Вплив гербіцидів на забур'яненість та урожайність озимої пшениці. / С.П. Танчик, Г.М. Жолобецький //Карантин і захист рослин. — 2007. — №1. — С. 9 – 10.
2. Борона В. Боротьба з багаторічними бур'янами /В. Борона, М. Бойко // Пропозиція. — 1991. — № 3. — С. 25,
3. Грицаєнко З.М. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур./ З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтюк// – Умань, 2005. — 686 с.
4. Скурятін Ю.М. Гроділ Максі та Пума Супер надійна зброя хлібороба / Ю.М.

- Скuryтін, Л.О. Животков, П.Г. Суржко // Пропозиція. — 2007. — №3. — С. 82.
5. Бомба М.Я. Забур'яненість зернових культур і шляхи її зниження / М.Я. Бомба, Р.В. Станішевський, М.В. Ільницький // Сільський господар. — 2000. — № 5 – 6. — С. 34 – 35.
 6. Сергієчко О. Технологія вирощування озимої пшениці від "РАЙЗ-АГРО" / О. Сергієчко, О. Ісичко // Пропозиція. — 2004. — №7. — С. 44 – 45.
 7. Таран Н.Ю. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи / Н.Ю. Таран, Н.Б. Светлова, О.А. Оканенко, А.О. Мелешко, М.М. Мусієнко // Вісник аграрної науки. — 2004. — №8. — С. 29 – 32.
 8. Грицаєнко З. Сумісне застосування гербіцидів і регуляторів росту в посівах озимої пшениці та кукурудзи / З. Грицаєнко, В. Карпенко// Пропозиція. — 2002. — № 4. — С. 73.
 9. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок // – К.: Наук. Думка, 1967. — С. 172 – 176.
 10. Третьяков Н.И. Практикум по физиологии растений / Н.И. Третьяков, Т.В. Карнаухова, А.А. Паничкин и др. // –М.: Агропромиздат, 1990. — С. 90 – 94.
 11. Поліщук А.К. Біокаталізатори рослин. — К.: Вища шк. — 1973. — 176 с.
 12. Грицаєнко З. Сумісне застосування гербіцидів і регуляторів росту в посівах озимої пшениці та кукурудзи / З. Грицаєнко, В. Карпенко// Пропозиція. — 2002. — № 4. — С. 73.

Одержано 8.11.2013

Аннотація

Грицаєнко З.М., Розборська Л.В., Голодрыга А.В.

Физиологические изменения в растениях пшеницы озимой в зависимости от влияния гербицидов Лонтрим и регулятора роста растений Эмистим С

Приведены результаты трехлетних исследований действия различных норм гербицида Лонтрима совместно с Эмистимом С на активность ферментов окислительно-восстановительного характера действия, содержание хлорофилла в листьях пшеницы озимой сорта Белоснежка и продуктивность в условиях Правобережной Лесостепи с целью установления наиболее эффективных, биологически обоснованных, экологически безопасных мер борьбы с сорняками в посевах. Результаты исследований показали, что определения активности ферментов окислительно-восстановительного характера действия показывает, что активность их была разной. Наиболее активными каталаза, полифенолоксидаза, пероксидаза были при внесении Лонтрима в норме 1,5 л / га вместе с Эмистимом С и их показатели были выше контроля на 32,7, 24,6 и 7,7% соответственно, что способствует повышению жизнедеятельности растений. Наилучшие условия для увеличения количества хлорофилла и высокие их показатели были отмечены при применении Лонтрима в норме 1,5 л / га вместе с Эмистимом С и были соответственно больше контроля на 50%. Урожай озимой пшеницы зависел от нормы внесенного препарата. Внесение гербицида в посевах озимой пшеницы в оптимальной норме (1,5 л / га) и регулятора роста положительно влияло на повышение урожайности. При этой норме наблюдалась самая высокая производительность культуры, по сравнению с контролем, которая выросла на 18%.

Ключевые слова: фотосинтез, урожай, Лонтрим, Эмистим С, ферменты, каталаза, полифенолоксидаза, пероксидаза, содержание хлорофила, пшеница озимая.

Annotation

Grytsayenko Z.M., Rozborska L.V., Holodryga O.V.

Changes of biological-physiological indices in plants of winter wheat depending on the influence of Lontrim herbicides and plant growth regulator Emistym C

The results of three-year research of effects of different norms of herbicide Lontrim together with Emistym C on the enzyme activity of redox nature, the content of chlorophyll in leaves of winter wheat variety Bilosnizhka and the yield in the conditions of Right-Bank Forest-Steppe are given to determine the most effective, biologically-based, ecologically safe measures of controlling weeds in the crops. The results showed that the enzyme activity of redox nature was different. The most active catalase, polyphenol oxidase, peroxidase were during introduction of Lontrim at norm 1.5 l/ha with Emistym C and their indicators were higher than the control by 32.7, 24.6 and 7.7%, respectively, which contributes to increase of vital activity of plants. The best conditions for increasing the amount of chlorophyll and its high indicators were observed during the application of Lontrim at norm 1.5 l/ha with Emistym C and were respectively higher than control by 50%. Winter wheat yield depended on the norm of applied product. Introduction of the herbicide in winter wheat sowings in the optimal norm (1.5 l/ha) and growth regulator positively affected on increase of yield. At this norm the highest crop productivity was observed, compared with the control, which increased by 18%.

Keywords: photosynthesis, yield, Lontrim, Emistym C, enzyme, catalase, polyphenol oxidase, peroxidase, content of chlorophyll, winter wheat.

УДК 582.477. (477.8)

ПОЛІВАРІАНТНІСТЬ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *THUJA* L. В КУЛЬТУРНИХ ФІТОЛАНДШАФТАХ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ

**Н. І. Цищора, О. К. Галаган, кандидати біологічних наук,
Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут
ім. Тараса Шевченка**

Здійснено таксономічний огляд роду *Thuja* культурних фітоландшафтів Волино-Поділля. Дано морфологічну та біолого-екологічну характеристики видів *Th. occidentalis*, *Th. plicata*, *Th. koraiensis*, *Th. standishii*, *Th. sutchuensis* та вказано місцезростання найстаріших таксонів на Волино-Поділлі. Досліджено поліваріантність формового складу *Th. occidentalis*, *Th. plicata* та проведено його класифікацію.

Ключові слова: рід *Thuja*, поліваріантність, ювенільний, перехідна, ростова, колірна, колірно-ростова форми.

Проблема оптимізації асортименту та якості деревних і кущових рослин, що використовуються в зеленому будівництві, на даний час є актуальною. Значну роль у формуванні культурних фітоландшафтів традиційно відводять рослинам-інтродуцентам, використання яких підвищує декоративну цінність посадок [8]. А для створення високохудожніх садово-паркових композицій велике значення мають декоративні форми інтродукованих деревних рослин. Досить перспективним в цьому плані є використання представників роду *Thuja* L., яким притаманний широкий поліморфізм, що проявляється в різноманітності форм та