

УДК 631.811.98:632.954:633.16

© 2009

*Білоножко В.Я., доктор сільськогосподарських наук,  
Карпенко В.П., кандидат сільськогосподарських наук,  
Уманський державний аграрний університет*

## АНАТОМІЧНА СТРУКТУРА ЕПІДЕРМІСУ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ЛІНТУР І ЙОГО БАКОВИХ СУМІШЕЙ ІЗ БІОПРЕПАРАТОМ АГАТ-25 К

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Г.П. Жемела*

*Наведено результати досліджень із вивчення впливу різних норм гербіциду Лінтур (90; 100; 120 і 140 г/га), внесених окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25 К, на формування анатомічної структури епідермісу листкового апарату ячменю ярого як показника, що відображає ступінь впливу препаратів на рослинний організм. Оптимальний за морфоструктурою листковий апарат ячменю ярого, який забезпечує найбільшу площу листків і їхню продуктивність, формується за дії гербіциду Лінтур у дозі 100 г/га сумісно з біопрепаратом Агат-25 К у дозі 20 мл/га.*

**Ключові слова:** ячмінь ярий, анатомічна структура, гербіцид Лінтур, біопрепарат Агат-25 К, епідерміс.

**Постановка проблеми.** Однією з найгостріших проблем забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур є надійний захист посівів від шкідливих організмів і, насамперед, від бур'янів [5]. Тому в сучасних інтенсивних технологіях для ефективноної боротьби з бур'янами все ширше використовують гербіциди. Саме вони дають можливість своєчасно, за короткий проміжок часу і з мінімальними затратами значно зменшити забур'яненість посівів.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Більшість сучасних гербіцидів зазвичай мають системну дію, яка по відношенню до рослин проявляється після потрапляння препарату на листки [8], тобто першою з ксенобіотиками контактує поверхня листка, а саме: епікутикулярні воски, кутикула, трихоми, клітини епідермісу тощо [7]. З поверхні листка через кутикулу й епідерміс гербіцид проникає в листкову пластинку і переміщується до інших органів рослини.

Як відмічає Н.В. Воронцова [2], потрапивши в рослину, гербіциди можуть вступати у взаємодію з ендогенними регуляторами росту, що призводить до порушення фітогормонального статусу рослин та обмінних процесів у них. Так, під впливом гербіцидів у рослинах можливе порушення балансу

ауксинів, пригнічення синтезу індолілоцтової кислоти, збільшення вмісту абсцизової кислоти, синтезу етилену та ін. Вплив гербіцидів на баланс ендогенних фітогормонів зумовлює порушення ростових процесів клітини. Зокрема, впливу зазнають такі стадії росту клітини як ембріональна, розтягання та диференціації.

Дія гербіцидів на окремих стадіях росту й розвитку клітини позначається на анатомічній та морфологічній будові як окремих клітин, тканин, так і рослини в цілому. Тому анатомічна й морфологічна будова рослин, з одного боку, певною мірою визначає вибірковість дії гербіцидів у початковий період після їхнього внесення, з іншого, – може виступати важливим показником, який у пізніші фази росту й розвитку рослини відображає механізм дії, ступінь та глибину впливу препаратів на рослинний організм [6].

Як показав аналіз літературних джерел, даних щодо впливу гербіцидів на формування анатомічної будови сільськогосподарськими культурами зустрічається недостатньо; експериментальний же матеріал стосовно сумісної дії гербіцидів і біопрепаратів на анатомічну структуру листкового апарату ячменю ярого практично відсутній.

**Мета і завдання.** Зважаючи на вищевикладене, завданням наших досліджень було встановити, як впливає застосування різних доз гербіциду Лінтур, внесених окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25 К, на формування анатомічної структури епідермісу листкового апарату ячменю ярого – показника, що відображає глибину та ступінь впливу бакових сумішей препаратів на рослинний організм.

**Матеріали і методи досліджень.** Вивчення дії різних доз гербіциду Лінтур і його сумішей із біопрепаратом Агат-25 К на анатомічну структуру епідермісу листкового апарату ячменю ярого виконували впродовж 2004-2005 рр. у польових та лабораторних умовах Уманського ДАУ.

Гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. (триасульфурон, 41 г/кг + дикамба, 659 г/кг) застосовували в до-

зах 90; 100; 120 і 140 г/га окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25 К (інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16 (2%) і біологічно активні речовини культуральної рідини (38%).

Польові досліди закладали методом рендомізованих повторень; повторність – триразова. Суміші препаратів вносили у фазі кушіння ячменю ярого з витратою робочого розчину 300 л/га.

Відбір зразків для досліджень та вивчення анатомічної будови виконували за методикою, запропонованою З.М. Грицаєнко і А.О. Грицаєнком [3].

Для повнішої характеристики анатомічної будови листкового апарату розраховували коефіцієнт морфоструктури:  $K = n/n_1$ , де  $n$  – кількість клітин епідермісу на одиниці поверхні листка у варіанті із застосуванням препаратів,  $n_1$  – кількість клітин епідермісу у варіанті без застосування препаратів (контролі) [6].

**Результати досліджень.** Як свідчать результати проведених нами досліджень, гербіцид Лінтур, залежно від дози використання та поєднання його в суміші з біопрепаратом Агат-25 К, значною мірою впливав на формування анатомічної структури епідермісу листкового апарату ячменю ярого

(табл. 1, 2). Так, у 2004 р. за застосування Лінтуру в дозах 90; 100 і 120 г/га кількість клітин епідермісу на 1 мм<sup>2</sup> поверхні листка, порівняно з контролем I (без застосування препаратів), значно зменшувалась, але суттєвіше зменшення було відмічено у варіантах досліду, де Лінтур застосовували сумісно з Агатом-25 К. Зокрема, якщо у варіанті Лінтур 100 г/га кількість клітин епідермісу на 1 мм<sup>2</sup> поверхні листка становила 202 шт., то в цьому ж варіанті досліду сумісно з Агатом-25 К – 181 шт. (при 280 шт. у контролі I).

Зменшення кількості клітин епідермісу на 1 мм<sup>2</sup> листка супроводжувалося збільшенням їхніх розмірів (довжини і ширини) та площі.

У той же час, за використання Лінтуру в дозі 140 г/га як окремо, так і сумісно з Агатом-25 К, кількість клітин епідермісу на 1 мм<sup>2</sup> поверхні листка – порівняно до попередніх норм гербіциду – збільшувалась.

Особливо відчутним це збільшення було у варіанті досліду, де гербіцид Лінтур у дозі 140 г/га вносили без біопрепарату Агат-25 К. У цьому ж варіанті досліду спостерігалось значне зменшення розмірів клітин та їхньої площі.

**1. Анатомічна структура епідермісу листкового апарату ячменю ярого за дії різних доз гербіциду Лінтур, внесених окремо і в бакових сумішах із біопрепаратом Агат-25 К (2004 р.)**

Варіант досліду	Кількість клітин на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	Розміри однієї клітини, мкм		Площа клітини в полі зору мікроскопа, мкм <sup>2</sup>	% до контролю	К (коефіцієнт морфоструктури)
		довжина	ширина			
Без застосування препаратів (контроль I)	280	111,7	15,0	1675,5	100	1
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	197	122,5	18,4	2254,0	134,5	0,70
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат-25 К, 20 мл/га (контроль III)	178	129,2	19,1	2467,7	147,3	0,64
Агат-25 К, 20 мл/га	231	113,5	16,7	1895,5	113,1	0,83
Лінтур, 90 г/га	243	118,8	17,5	2079,0	124,1	0,87
Лінтур, 100 г/га	202	123,7	18,8	2325,6	138,8	0,72
Лінтур, 120 г/га	238	116,3	17,5	2035,3	121,5	0,85
Лінтур, 140 г/га	288	110,0	16,3	1793,0	107,0	1,03
Лінтур, 90 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	229	121,3	17,5	2122,8	126,7	0,82
Лінтур, 100 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	181	131,3	18,8	2468,4	147,3	0,65
Лінтур, 120 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	224	117,5	18,8	2209,0	131,8	0,80
Лінтур, 140 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	269	113,9	17,5	1993,3	119,0	0,96
НІР <sub>05</sub>	16,7	3,9	1,3	111,9		

**2. Анатомічна структура епідермісу листкового апарату ячменю ярого за дії різних доз гербіциду Лінтур, внесених окремо і в бакових сумішах із біопрепаратом Агат-25 К (2005 р.)**

Варіант досліду	Кількість клітин на 1 мм <sup>2</sup> , шт.	Розміри однієї клітини, мкм		Площа клітини в полі зору мікроскопа, мкм <sup>2</sup>	% до контролю	К (коефіцієнт морфоструктури)
		довжина	ширина			
Без застосування препаратів (контроль I)	299	90,0	12,0	1080,0	100	1,0
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	222	110,0	13,8	1518,0	140,6	0,74
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат-25 К, 20 мл/га (контроль III)	198	114,0	15,0	1710,0	158,3	0,66
Агат-25 К, 20 мл/га	261	100,0	13,8	1380,0	127,8	0,87
Лінтур, 90 г/га	254	100,1	13,1	1311,3	121,4	0,85
Лінтур, 100 г/га	240	110,0	13,9	1529,0	141,6	0,80
Лінтур, 120 г/га	267	100,5	12,8	1286,4	119,1	0,89
Лінтур, 140 г/га	294	92,0	12,3	1131,6	104,8	0,98
Лінтур, 90 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	250	100,0	13,8	1380,0	127,8	0,84
Лінтур, 100 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	230	110,0	15,0	1650,0	152,8	0,77
Лінтур, 120 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	258	110,2	14,3	1575,9	145,9	0,86
Лінтур, 140 г/га + Агат-25 К, 20 мл/га	285	100,1	13,0	1301,3	120,5	0,95
НІР <sub>05</sub>	10,1	4,4	0,9	140,7		

Згідно з даними В.Г. Александрова [1], зміни в анатомічній структурі листка можуть свідчити про ступінь реагування рослини на дію певного фактора. Тому важливо було визначити ступінь і характер цих змін. Так, нашими дослідженнями встановлено, що найбільш повно зміни в анатомічній структурі листкового апарату відображає коефіцієнт морфоструктури.

Як показали виконані розрахунки, чим менше значення коефіцієнта К (менше за 1), тим менша кількість клітин формується на одиниці поверхні листка, хоча вони мають більші розміри й площу.

У даному випадку найменша кількість клітин епідермісу формувалась у варіанті досліду Лінтур, 100 г/га + Агат-25 К 20 мл/га, що відповідало коефіцієнту морфоструктури 0,65. Це свідчить про формування анатомічної структури мезоморфного типу, характерної для мезофітних рослин.

Зазначені дані підтверджуються також результатами наших попередніх досліджень, які свідчать про формування в цьому варіанті досліду

найбільшої площі листкового апарату та показників чистої продуктивності фотосинтезу [4]. Очевидно, що за сумісного внесення гербіциду Лінтур із біопрепаратом Агат-25 К відбувається послаблення негативної дії гербіцидного агента на рослину, покращуються умови росту і розвитку рослин за рахунок стимулюючих властивостей біопрепарату та пригнічення ним збудників хвороб.

Збільшення показника К (до одиниці і більше) узгоджується зі збільшенням кількості клітин епідермісу на одиниці поверхні листка та зменшенням їхньої площі, що відповідає ксероморфному типу листкового апарату, характерному для ксерофітних рослин. Такий тип морфоструктури спостерігався у варіанті Лінтур, 140 г/га (К = 1,03).

Аналогічні дані були одержані нами і в 2005 році (табл. 2). Так, найменша кількість клітин на 1 мм<sup>2</sup> поверхні листка формувалась у варіанті Лінтур, 100г/га + Агат-25 К, що відповідало коефіцієнту морфоструктури 0,77. Водночас найбільша кількість клітин на 1 мм<sup>2</sup> поверхні листка

формувався у варіанті Лінтур, 140 г/га при коефіцієнті морфоструктури 0,98.

**Висновки.** Гербіцид Лінтур, внесений як окремо, так і сумісно з Агатом-25 К, суттєво впливає на формування анатомічної структури епідермісу листового апарату ячменю ярого. Оптимальний за морфоструктурою листовий апарат ячменю ярого, який забезпечує найбіль-

шу площу листків і їхню продуктивність, формується за дії гербіциду Лінтур у дозі 100 г/га сумісно з біопрепаратом Агат-25 К у дозі 20 мл/га. За використання в посівах даної бакової суміші препаратів у рослин ячменю ярого проявляються мезоморфні ознаки листового апарату, які характерні для мезофітів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Александров В.Г.* Анатомия растений / Александров В.Г. – М.: Государственное издательство „Советская наука”, 1954. – 491с.
2. *Воронцова Н.В.* Влияние гербицидов и ретарданта на урожайность ячменя в условиях Северо-Запада / Н.В.Воронцова // Интенсификация кормопроизводства на Северо-Западе РСФСР: Сб. науч. тр. – Л., 1987. – С. 79-83.
3. *Грицаенко З.М.* Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаенко З.М., Грицаенко А.О., Карпенко В.П. – К.: „Нічлава”, 2003. – С. 130-132.
4. *Грицаенко З.М.* Влияние совместного применения гербицида линтура и биопрепарата агат-25к на физиолого-биохимические процессы в растениях ярового ячменя /З.М. Грицаенко, В.П. Карпенко // Нетрадиционные методы в медицине, биологии и растениеводстве: мат. первой междунар. науч.-практ. конференции, 15-17 окт. 2005 г. – Кишинэу, 2005. – С. 259-264.
5. *Іващенко О.О.* Чому гербіциди не діють та як підвищити їх ефективність при застосуванні проти різних видів бур'янів / О.О.Іващенко, О.О.Іващенко, О.В.Мельник // Захист рослин. – 2001. – № 2. – С. 15-17.
6. *Карпенко В.П.* Значення анатомічної будови рослин у вивченні механізму дії гербіцидів / В.П. Карпенко // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. – Умань, 2008. – Ч.1. – С. 17-19.
7. *Трошина Н.Б.* Особенности влияния фунгицидов азолового ряда на клетки растений и возбудителей грибных болезней / Н.Б.Трошина // Физиология и биохимия культурных растений. – 1993. – Т. 25. – № 5. – С. 489-493.
8. *Roberts M.A.* Weed control handbook: principles / M.A.Roberts. – Oxford et al.: Blacwell Sci. Publ., 1982. – 533 p.