

УДК 581.1:633.16:632.954:631.811.98

© 2010

*Грицаєнко З.М., доктор сільськогосподарських наук,  
Чернега А.О., асистент*

Уманський національний університет садівництва

## АНАТОМІЧНА БУДОВА ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ПІД ВПЛИВОМ ГЕРБІЦИДУ КАЛІБР 75 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ БІОЛАН

*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Ю.П. Яновський*

*Наведені результати наукових досліджень із вивчення впливу різних норм гербіциду Калібру 75 та способу застосування регулятора росту рослин Біолан на анатомічну будову фотосинтетичного апарату ячменю озимого. Встановлено, що досліджувані препарати мають суттєвий вплив на площу і розміри клітин та продиховий апарат епідермісу листка. При внесенні мінімальної норми гербіциду Калібр 75 у поєднанні з комбінованим застосуванням Біолану (обробка насіння + обприскування) формується найбільша площа епідермальних клітин ячменю озимого та збільшується кількість продихів.*

**Ключові слова:** анатомічна будова, епідерміс, продихи, гербіцид, регулятор росту.

**Постановка проблеми.** Цілісність рослинного організму пояснюється тим, що в морфологічному й анатомічному рівні індивідуальна рослина складається з великої кількості клітин тканин і органів, які взаємодіють між собою. Вищі рослини складаються з 30-50 спеціалізованих органів і тканин, що виконують різні фізіологічні функції [6].

У зв'язку з широким застосуванням гербіцидів та регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві особливо великого значення набуває вивчення механізмів дії цих сполук на рослинний організм, зокрема на тканини й клітинні структури, від функціонування яких залежить урожайність і якість врожаю. Як відомо, першими зазнають дії ксенобіотиків листки, зокрема їх покривна тканина – епідерміс. Проникаючи через епідерміс у тканини листка, ксенобіотики спричиняють зміни фізіолого-біохімічних процесів, що впливають на анатомічну будову фотосинтетичного апарату [7].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Епідерміс – поліфункціональна тканина, розмір і стан клітин якої в значній мірі характеризують водний баланс рослини, інтенсивність асиміляції CO<sub>2</sub>, що в результаті відображається на інтенсивності продукційного процесу. Гістологічні особли-

вості клітин первинної покривної тканини залежать від багатьох біотичних і екологічних факторів [4].

За даними З.М. Грицаєнко зі співавт. [1, 3], В.П. Карпенка [5], гербіциди можуть впливати на анатомічну структуру злакових рослин. Так, при застосуванні гербіцидів у посівах ячменю ярого, пшениці озимої та інших сільськогосподарських культур відбувається збільшення кількості епідермальних клітин листків на 5-30% і формування кількості продихів на одиниці поверхні листка в порівнянні з контролем.

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Метою наших досліджень було встановити, як змінюється анатомічна будова епідермальних клітин листків ячменю озимого під впливом різних норм гербіциду Калібр 75 і способу застосування регулятора росту Біолан.

Зразки для анатомічних досліджень відбирали з середнього ярусу листків 15 рослин у кожному варіанті досліду. Схема досліду включала наступні варіанти: без препаратів і ручних прополювань (контроль I); без препаратів + ручні прополювання (контроль II), Біолан 10 мл/га, Біолан 20 мл/т – обробка насіння, Біолан 20 мл/т (обробка насіння) + Біолан 10 мл/га, Калібр 75 у нормах 40; 50 і 60 г/га без регулятора росту Біолан та сумісно з Біоланом (10 мл/га) як на фоні без обробки насіння, так і на фоні обробки насіння Біоланом (20 мл/т). Анатомічну будову листового апарату ячменю озимого визначали за методикою, запропонованою А.О. Грицаєнко [2]. Польові дослідження проводилися на дослідному полі Уманського державного аграрного університету в 2007-2009 роках. Ґрунт – чорнозем опідзолений із вмістом гумусу в орному шарі 3,4%. Забезпеченість рухомими формами азоту низька, фосфору й калію – середня, ступінь насичення основами – 90%. Площа дослідної ділянки – 90 м<sup>2</sup>, облікової – 60 м<sup>2</sup>, повторність досліду – триразова. Норма висіву ячменю озимого сорту Достойний – 4,5 млн. насінин на гектар.

Попередник – гречка. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для регіону.

Обробка насіння Біолоном проводилася за день до сівби культури, а обприскування посівів ячменю озимого гербіцидом Калібр 75 і регулятором росту – у фазу повного кущення культури з нормою витрати робочого розчину 300 л/га.

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що під впливом різних норм гербіциду Калібр 75 та способу застосування Біолану на варіантах досліду спостерігається різна кількість клітин епідермісу листків ячменю озимого (табл. 1).

Так, при застосуванні Калібру 75 у нормах 40 і 50 г/га площа однієї клітини збільшувалася на 4,5 і 5,4%, а при нормі препарату 60 г/га зменшувалася на 1,0% порівняно з контролем без застосування препаратів і ручних прополовань. Обприскування посівів гербіцидом у досліджуваних нормах сумісно з Біолоном призводить до збільшення площі однієї клітини епідермісу на 17,5; 20,2 і 13,5% та при внесенні Калібру 75 на фоні обробки насіння регулятором росту на – 20,2; 21,6 і 17,0% відповідно по відношенню до контролю І.

При обприскуванні посівів регулятором росту Біолан площа клітин епідермісу листка в середньому за три роки досліджень збільшувалась і

становила 3239,7 мкм<sup>2</sup> та за обробки насіння перед сівбою – 3319,1 мкм<sup>2</sup> при 2895,3 мкм<sup>2</sup> на контролі без препаратів і ручних прополовань. Поєднання обробки насіння регулятором росту з обприскуванням посівів Біолоном сприяє збільшенню площі клітин епідермісу листка до 3419,3 мкм<sup>2</sup>, що на 18,1% перевищувало контроль І.

Найбільш істотне збільшення площі однієї клітини епідермісу спостерігається при комплексному застосуванні Біолану (обробка насіння й обприскування посівів) із гербіцидом, що на 24,5; 22,5 і 19,6% відповідно до норм гербіциду перевищувало контрольний показник.

Різною була дія досліджуваних норм Калібру 75 й Біолану на формування продихового апарату (табл. 2). У середньому за три роки досліджень при внесенні Калібру 75 у нормах від 40 до 60 г/га кількість продихів перевищувала контроль без препаратів і ручних прополовань, відповідно, від 0,9 до 4,4%, а при сумісному застосуванні Калібру 75 у досліджуваних нормах у суміші з Біолоном кількість продихів збільшувалася від 5,2 до 12,3%. Застосування гербіциду Калібр 75 (40; 50 і 60 г/га) на фоні обробки насіння перед сівбою культури збільшувало кількість продихів порівняно з контрольним показником І, відповідно, на 12,5; 14,9 і 7,8%.

**1. Площа клітини епідермісу листків ячменю озимого залежно від різних норм гербіциду Калібр 75 та способу його застосування з регулятором росту Біолан**

Варіант досліду	Площа клітини, мкм <sup>2</sup>				% до контролю
	роки проведення досліджень				
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	середнє за 2007-2009 рр.	
Без застосування препаратів (контроль І)	2678,1	3159,4	2848,5	2895,3	100,0
Без застосування препаратів + ручні прополовання (контроль ІІ)	2945,6	3364,9	3089,1	3133,2	108,2
Калібр 75,40 г/га	2845,1	3250,1	2983,7	3026,3	104,5
Калібр 75,50 г/га	2869,4	3277,9	3009,1	3052,1	105,4
Калібр 75,60 г/га	2642,6	3142,8	2817,1	2867,5	99,0
Біолан, 10 мл/га	3045,7	3479,3	3194,0	3239,7	111,9
Калібр 75,40 г/га + Біолан 10 мл/га	3198,2	3653,5	3354,0	3401,9	117,5
Калібр 75,50 г/га + Біолан 10 мл/га	3266,4	3731,4	3425,5	3474,4	120,0
Калібр 75,60 г/га + Біолан 10 мл/га	3088,3	3528,0	3238,7	3285,0	113,5
Біолан, 20 мл/т – обробка насіння перед сівбою (фон)	3120,4	3564,6	3272,4	3319,1	114,6
Фон + Калібр 75,40 г/га	3270,9	3736,5	3430,2	3479,2	120,2
Фон + Калібр 75,50 г/га	3310,4	3781,7	3471,6	3521,2	121,6
Фон + Калібр 75,60 г/га	3185,4	3638,9	3340,5	3388,3	117,0
Фон + Біолан 10 мл/га	3214,6	3672,2	3371,2	3419,3	118,1
Фон + Калібр 75,40 г/га + Біолан 10 мл/га	3389,4	3871,9	3554,5	3605,3	124,5
Фон + Калібр 75,50 г/га + Біолан 10 мл/га	3347,7	3800,3	3490,7	3546,2	122,5
Фон + Калібр 75,60 г/га + Біолан 10 мл/га	3261,6	3725,9	3400,4	3462,6	119,6
НІР <sub>05</sub>	148,3	159,2	168,7		

**2. Кількість продихів епідермісу листків ячменю озимого залежно від різних норм гербіциду Калібр 75 та способу його застосування з регулятором росту Біолан**

Варіант досліду	Кількість продихів на 1 мм <sup>2</sup> , шт.				% до контролю
	роки проведення досліджень				
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	середнє за 2007-2009 рр.	
Без застосування препаратів (контроль I)	65,1	82,4	74,2	73,9	100,0
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	71,6	88,9	82,1	80,9	109,4
Калібр 75,40 г/га	67,2	83,4	77,0	75,9	102,7
Калібр 75,50 г/га	68,3	84,8	78,3	77,1	104,4
Калібр 75,60 г/га	64,9	82,1	73,6	73,5	99,5
Біолан, 10 мл/га	69,2	85,9	79,3	78,1	105,7
Калібр 75,40 г/га + Біолан 10 мл/га	72,2	89,6	82,7	81,5	110,3
Калібр 75,50 г/га + Біолан 10 мл/га	73,5	91,2	84,2	83,0	112,3
Калібр 75,60 г/га + Біолан 10 мл/га	66,5	88,1	78,6	77,7	105,2
Біолан, 20 мл/т – обробка насіння перед сівбою (фон)	72,9	90,5	83,6	82,3	111,4
Фон + Калібр 75,40 г/га	73,6	91,4	84,4	83,1	112,5
Фон + Калібр 75,50 г/га	75,2	93,3	86,2	84,9	114,9
Фон + Калібр 75,60 г/га	67,3	90,4	81,4	79,7	107,8
Фон + Біолан 10 мл/га	74,5	92,5	85,4	84,1	113,8
Фон + Калібр 75,40 г/га + Біолан 10 мл/га	77,3	95,9	88,6	87,3	118,1
Фон + Калібр 75,50 г/га + Біолан 10 мл/га	75,8	94,1	86,9	85,6	115,8
Фон + Калібр 75,60 г/га + Біолан 10 мл/га	70,2	91,4	83,1	81,6	110,4
НІР <sub>05</sub>	1,52	1,73	1,46		

Значне зростання кількості продихів на одиницю площі листової поверхні спостерігалось за сумісного застосування Калібру 75 із Біоланом при обприскуванні посівів, що проводилося на фоні обробки насіння перед сівбою регулятором росту. За даного поєднання препаратів кількість продихів перевищувала контроль I у межах від 10,4 до 18,1%.

**Висновки.** На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Гербіцид Калібр 75, внесений у нормах 40 і 50 г/га, призводить до збільшення площі епідермальних клітин і кількості продихів на одиницю поверхні листової поверхні. Підвищення норми гербіциду до 60 г/га призводить до зменшення

розмірів клітин епідермісу та їх площі, що вказує на появу адаптаційних ознак рослин ячменю озимого до дії гербіциду.

2. При сумісному внесенні Калібру 75 із Біоланом в анатомічній будові листового апарату спостерігається подальше збільшення розмірів епідермальних клітин та кількості продихів, особливо за норми внесення гербіциду 50 г/га.

3. Найбільш помітні зміни анатомічної будови, що проявляються в значному збільшенні площі клітин епідермісу та кількості продихів відмічаються при комплексному застосуванні Калібру 75 у нормі 40 г/га із Біоланом на фоні обробки насіння регулятором росту.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Грицаєнко З. Вплив препаратів групи сульфонілсечовини на анатомічну будову листового апарату ярого ячменю / З. Грицаєнко, В. Карпенко // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти : Тези доповідей II Міжнародної конференції, 18-21 серпня, 2004р. Львів. – Львів: СПОЛОМ, 2004. – 364 с.

2. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко – К. : ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. – 320 с.

3. Грицаєнко З.М. Під впливом гербіцидів і біостимуляторів. Анатомічна будова листків та судинно-волокнистих пучків сої / З.М. Грицаєнко, О.В. Голодрига // Карантин і захист рослин. –

2004. – № 10. – С. 24-25.

4. Журавлева Н.А. Механизм устьичных движений, продукционный процесс и эволюция / Н.А. Журавлева. – Новосибирск : Наука, 1992. – 141 с.

5. Карпенко В.П. Значення анатомічної будови рослин у вивченні механізму дії гербіцидів / В.П. Карпенко // Тези наукової конференції. – Умань, 2008. – Ч. 1. – 268 с.

6. Макаринський О. Вплив гербіцидів і біостимуляторів росту, внесених окремо і сумісно, на анатомічну будову листків гороху / О. Макарин-

ський, З. Грицаєнко // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти : Тези доповідей II Міжнародної конференції, 18-21 серпня, 2004 р., Львів. – Львів: СПОЛОМ, 2004. – 364 с.

7. Мусатенко Л.І. Ріст і розвиток рослин та проблема їх регуляції / Л.І. Мусатенко, В.К. Яворська // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. – К., 2001. – Т. 1. – С. 425-430.