

УДК 633.16:632.954

© 2008

**В. П. Карпенко**, кандидат сільськогосподарських наук

*Уманський державний аграрний університет*

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ВМІСТУ БІЛКА ТА ФІЗИЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД  
ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ НОРМ ГЕРБІЦИДУ ЛІНТУР  
ОКРЕМО Й СУМІСНО З БІОПРЕПАРАТОМ АГАТ-25К**

*Наведені результати досліджень по вивченню впливу різноманітних норм гербіциду Лінтур (90, 100, 120 і 140 г/га), внесеного окремо і разом з біопрепаратом Агат – 25 К в нормі 20 мл/га, на формування показників якості зерна ячменю ярого (вміст білка, крупність, маса 1000 зерен, натура).*

У світовому рослинництві ячмінь посідає одне з важливих місць. Його посівні площі сягають близько 72 млн. га. Частка України в світовому виробництві ячменю дорівнює 8 %, проте за врожайністю (2,5 т/га) Україна значно поступається країнам Західної Європи, де цей показник наближається або перевищує 6 т/га [1].

Невисока врожайність ярого ячменю пов'язана з рядом причин і дуже часто корелює з низькою якістю, що особливо недопустимо при викорис-

тання ячменю на пивоварні цілі, адже високоякісний солод можна отримати лише із здорового, виповненого зерна [2].

У формуванні високої якості зерна ячменю велику роль відіграють умови вирощування культури, починаючи від норми висіву, удобрення, захисту посівів від бур'янів, хвороб та шкідників і, завершуючи збиранням урожаю. Особлива увага в технології вирощування ячменю відводиться захисту посівів від бур'янів, оскільки саме вони створюють серйозну конкуренцію культурним рослинам і є причиною втрати 10-20 % урожаю.

Для боротьби з бур'янами в посівах ярого ячменю сучасна хімічна промисловість пропонує велику кількість гербіцидів різних хімічних класів. Однак, загальновідомо, що гербіциди належать до речовин високої фізіологічної активності, а тому впливаючи на обмінні процеси в рослинах, вони здатні визначати величину врожаю та його якість.

Експериментальні дані, одержані науковцями, показують, що у більшості випадків гербіциди сприяють підвищенню урожайності та поліпшенню якості зерна ярого ячменю. Так, З. І. Шелег та ін. [3] повідомляють, що при одноразовому або періодичному (через рік) застосуванні 2,4-ДА в колосі ярого ячменю збільшується вміст ДНК і РНК, що позитивно впливає на крупність зерна. У досліджах М.І.Тихонова [4] застосування Гранстару в нормі 15 г/га на фоні мінеральних добрив та підживлення Кристаломом забезпечило формування високих пивоварних якостей ячменю: білок – 11-11,95% (у контролі – 12,85-14,33%), крохмаль – 61-66 % (58,2-59,6%), екстрактивність – 80-83% (78-79,2%). Однак, у літературі зустрічаються й дані, які свідчать про негативний вплив гербіцидів на якість зерна ячменю [2, 5]. Зокрема, А. Карпець [2] зазначає, що у країнах Західної Європи виробники взагалі відмовились від застосування на пивоварному ячмені гербіцидів до складу яких входять сполуки 2,4-Д, оскільки залишки цих препаратів досить часто виявляють у зерні. Тому, звертаючи увагу на високі вимоги, що висуваються до якості зерна пивоварного ячменю і на важливість проблеми боротьби з бур'янами, необхідно вести пошук і розробку нових технологій застосування препаратів, які б зменшували негативний вплив хімічних сполук на рослини, ґрунт і довкілля.

До розробки елементів таких технологій належить всебічне вивчення та обґрунтування поєднання застосування гербіцидів у комплексах із біологічними препаратами. Доцільність цього заходу підтверджується дослідженнями вчених [6,7], які встановили, що у комплексах з гербіцидами біологічні препарати виконують роль антистресових речовин: вони прискорюють детоксикацію гербіцидів і знімають ефект депресії.

До біологічних препаратів, який може бути використаний у бакових сумішах з гербіцидами, належить Агат-25К. За даними В.Боярина [8] Агат-25 К, потрапляючи на листя, індукуює накопичення в тканинах фітоалексинів – речовин, що підвищують стійкість до фітопатогенів. Крім того під впливом Агату-25 К активізується ріст і розвиток рослин, що в цілому сприяє зростанню урожайності та покращанню якості зерна.

З вищевикладеного літературного матеріалу випливає, що гербіциди, як фізіологічно активні речовини, здатні суттєво впливати на якісні показники зерна, однак, їх вплив у комплексах з біопрепаратами на формування якості зерна пивоварного ячменю є вивченим не достатньо. Виходячи з цього, завданням наших досліджень було встановити, яка якість зерна ячменю ярого формується під впливом різних норм гербіциду Лінтуру, внесеного окремо і сумісно з біопрепаратом Агат-25К.

**Матеріали і методика досліджень.** Вивчення різних норм гербіциду Лінтуру та його сумішей з Агатом-25 К виконували в умовах дослідного поля Уманського ДАУ в сівозміні кафедри біології. Гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. (триасульфурон, 41 г/ге + дикамба, 659 г/кг) застосовували в нормах 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%) у нормі 20 мл/га. Обприскування посівів проводили у фазі куціння ярого ячменю. В дослідях вирощували ячмінь сорту Соборний. Досліди закладали методом рандомізованих повторень, повторність – триразова.

У процесі вивчення якості зерна ярого ячменю визначали: вміст білка [9]; крупність – як відношення залишку зерна на ситі (№ 2а – 25 x 20 ТУ 5.897 – 111722-95) до загальної маси наважки; масу 1000 зерен – за ГОСТ 10842-89 [10] і натуру – за ГОСТ 10840-64 [11]. Оцінку якості зерна проводили за ДСТУ 3769-98 [12].

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що гербіцид Лінтур, внесений як окремо, так і сумісно з Агатом-25 К у значній мірі впливав на вміст білка в зерні ярого ячменю (табл. 1). Так, у 2003 році у варіантах досліді з внесенням Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га вміст білка в зерні ячменю складав відповідно 9,87; 10,20; 10,15 і 9,82 %, при застосуванні тих же норм Лінтуру, але сумісно з Агатом-25К у нормі 20 мл/га – 10,21; 10,35; 10,24 і 10,11% при 9,63% у варіанті без застосування препаратів (контроль І). Тобто, по відношенню до контролю І вміст білка у варіантах досліді Лінтур 90; 100; 120 і 140 г/га збільшився на 2,4; 5,9; 5,4 і 2,0%, у той час як у відповідних варіантах досліді із застосуванням Лінтуру сумісно з Агатом-25К – на 6,0;

7,5; 6,3 і 5,0%. Одержані дані дають підставу стверджувати, що формування вищого вмісту білка у варіантах досліді із застосуванням Лінтуру й Агату-25К є результатом створення більш сприятливих умов для проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах ярого ячменю. Ці дані підтверджуються результатами наших попередніх досліджень [13].

**1. Вміст білка (%) в зерні ячменю за різних норм використання Лінтуру окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25К**

Варіант досліді	2003 р.	2004 р.	2005 р.	Середній за три роки	% до контролю I
Без застосування препаратів (контроль I)	9,63	9,71	10,0	9,78	100
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	10,30	10,44	10,49	10,41	106,4
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат – 25 К 20 мл/га (контроль III)	10,41	10,51	10,58	10,50	107,4
Агат – 25 К 20 мл/га	9,71	9,80	10,13	9,88	101,0
Лінтур 90 г/га	9,87	10,0	10,19	10,02	102,5
Лінтур 100 г/га	10,20	10,34	10,40	10,31	105,4
Лінтур 120 г/га	10,15	10,33	10,38	10,29	105,2
Лінтур 140 г/га	9,82	9,91	10,11	9,95	101,7
Лінтур 90 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,21	10,15	10,35	10,24	104,7
Лінтур 100 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,35	10,49	10,48	10,44	106,7
Лінтур 120 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,24	10,40	10,43	10,36	105,9
Лінтур 140 г/га + Агат – 25 К 20 мл/га	10,11	10,18	10,20	10,16	103,9
НІР <sub>05</sub>	0,13	0,11	0,09		

Аналогічну залежність у формуванні вмісту білка в зерні ячменю ярого було відмічено і в 2004 та 2005 роках, однак, в ці роки у варіантах досліді формувалася вищий вміст білка, ніж у 2003 році. Так, якщо у варіанті без застосування препаратів у 2004 році вміст білка складав 9,71%, у 2005 році – 10,0%, то у 2003 році – 9,63%. Ці дані свідчать про вплив на формування вмісту білка в зерні ячменю погодних умов, які були найбільш сприятливими у 2005 році та менш сприятливими – у 2003 році. Так, у

травні – червні 2003 року опадів випало менше норми, а середньодобова температура повітря значно перевищувала багаторічні показники.

Аналізуючи дані вмісту білка в зерні ярого ячменю в середньому за три роки досліджень можна відмітити, що найвищим він був у варіантах досліду Лінтур 100 г/га + Агат-25К 20 мл/га, що складало відповідно 10,44 % при 9,78 % в контролі I, або у відсотковому вираженні перевищувало вміст білка в контролі I відповідно на 6,7 %.

Порівнюючи вміст білка у варіантах досліду з вимогами стандарту (ДСТУ 3769-98 – вміст білка для зерна першого класу не більше 11%, другого – 11,5%) можна констатувати, що досліджувані норми Лінтуру, внесені як окремо, так і сумісно з Агатом-25К не сприяли погіршенню найбільш цінного для пивоварної галузі показника якості, а навпаки – забезпечували його формування на рівні вимог стандарту. Очевидно, що вміст білка в зерні ярого ячменю визначався не тільки дією препаратів і умовами вирощування культури, але й в значній мірі залежав від сортового генотипу, який також обумовлює рівень білковості зерна і якість пивоварної продукції.

Якість зерна пивоварного ячменю, крім вмісту білка, визначається ще й такими важливими показниками як крупність зерна та маса 1000 зерен. Як показав аналіз одержаних даних, при використанні в посівах ярого ячменю гербіциду Лінтур окремо і в бакових сумішах з Агатом-25 К крупність зерна значно збільшується (табл. 2).

Так, при внесенні в посівах Лінтуру в нормах 90; 100 і 120 г/га крупність зерна в середньому за три роки досліджень відповідно до норм препарату складала 80; 87 і 85 %, у тих же варіантах досліду, але з сумісним застосуванням Агагу-25К – 82; 89 і 86 % при 75 % у контролі I. Одержані дані показують, що найвища крупність зерна формується за використання в посівах ячменю Лінтуру в нормі 100 г/га сумісно з Агатом-25К. Ця композиція забезпечує формування крупності, яка відповідає нормам стандарту для першого класу зерна.

При використанні в посівах Лінтуру в нормі 140 г/га окремо і в суміші з Агатом-25К крупність зерна, у порівнянні до інших норм препарату, знижувалась і становила відповідно 76 і 78 %, що відповідає нормам стандарту для другого класу зерна.

Стосовно маси 1000 зерен, необхідно зазначити, що у всіх варіантах досліду вона була високою і відповідала вимогам першого класу зерна. Але найвищі показники маси 1000 зерен були відмічені у варіантах досліду із застосуванням Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га сумісно з

Агатом-25К, що рівнялось відповідно 46,7; 48,9; 47,3 і 45,9 г при 44,8 г у варіанті без застосування препаратів.

**2. Фізичні показники якості зерна ячменю за різних норм використання гербіциду Лінтур окремо й сумісно з біопрепаратом Агат-25К (у середньому за 2003-2005 рр.)**

Варіант досліду	Крупність, %	% до контролю I	Маса 1000 зерен, г	% до контролю I	Натура, г/л	% до контролю I
Без застосування препаратів (контроль I)	75	100	44,8	100	635,2	100
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	86	114,7	46,1	102,9	644,5	101,5
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат-25К 20 мл/га (контроль III)	89	118,7	48,3	107,8	655,3	103,2
Агат-25К 20 мл/га	78	104,0	45,0	100,4	636,4	100,2
Лінтур 90 г/га	80	106,7	45,4	101,3	638,1	100,5
Лінтур 100 г/га	87	116,0	47,2	105,4	650,4	102,4
Лінтур 120 г/га	85	113,3	46,8	104,5	648,3	102,1
Лінтур 140 г/га	76	101,3	45,0	100,4	639,1	100,6
Лінтур 90 г/га + Агат-25К 20 мл/га	82	109,3	46,7	104,2	647,4	101,9
Лінтур 100 г/га + Агат-25К 20 мл/га	89	118,7	48,9	109,2	658,1	103,6
Лінтур 120 г/га + Агат-25К 20 мл/га	86	114,7	47,3	105,6	653,0	102,8
Лінтур 140 г/га + Агат-25К 20 мл/га	78	104,0	45,9	102,5	640,1	100,8

При використанні зерна ярого ячменю на пивоварні цілі, такий показник як натура зерна не регламентується. Однак, як свідчать літературні джерела, зерно з низькою натурою є мало придатним для пивоваріння [14]. Тому, важливим було прослідкувати як змінюється цей показник за вико-

ристання в посівах ярого ячменю різних композицій Лінтуру з біопрепаратом Агат-25К (табл. 2). Як показали результати досліджень, за використання Лінтуру в нормах 90; 100; 120 і 140 г/га натура зерна у варіантах досліду (в порівнянні до контролю I) збільшилась на 0,5; 2,4; 2,1 і 0,6%, у той час як при внесенні тих же норм Лінтуру сумісно з Агатом-25К – на 1,9; 3,6; 2,8 і 0,8%. Найвища натура зерна була відмічена у варіанті з використанням Лінтуру в нормі 100 г/га сумісно з Агатом-25К, що складало 658,1 г/л при 635,2 г/л у контролі I.

**Висновки.** Таким чином, гербіцид Лінтур, внесений як окремо, так і сумісно з Агатом-25К суттєво впливає на формування якості зерна ячменю ярого. Однак, найвищий вміст білка (10,44%) та найкращі фізичні показники якості зерна (крупність – 89%, маса 1000 зерен – 48,9 г, натура – 658,1 г/л) формуються за використання в посівах ячменю ярого гербіциду Лінтур в нормі 100 г/га сумісно з Агатом-25К у нормі 20 мл/га. Ця композиція забезпечує відповідність показників якості нормам державного стандарту для зерна першого класу.

#### Бібліографічний список

1. Загинайло М. Сортові ресурси ячменю ярого // Пропозиція. – 2005. – № 12. – С. 64-68.
2. Карпець А. Досвід виробників: Гроділ Ультра – оптимальний вибір для захисту пивоварного ячменю // Пропозиція. – 2004. – № 5. – С. 50.
3. Шелег З.И., Деева В.П., Зинченко В.П. Изменение содержания нуклеиновых кислот в колосе ячменя при систематическом применении 2,4-ДА // Известия ТСХА. – 1986. – Вып. 6. – С. 114-118.
4. Тихонов Н.И. Гранстар в посевах пивоваренного ячменя // Защита и карантин растений. – 2007. – № 10. – С. 27.
5. Четвергов Е.В., Горчаков А.Е. Использование триаллата на ячмене // Защита и карантин растений. – 1992. – № 9. – С. 25.
6. Менликиев М.Я., Хотянович А.В. и др. Элита Фитоспорин – высокоэффективный препарат комплексного действия. – Екатеринбург, 2001. – С. 11.
7. Понамаренко С.П. За менших доз пестицидів // Захист і карантин рослин – 2001. – С. 5-6.
8. Боярин В. Агат-25К на весняному полі // Пропозиція. – 2004. – № 2. – С. 65.
9. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К: «Нічлава», 2003. – С. 256-258.

10. ГОСТ 10842-89. Методы определения качества зерновых и зернобобовых культур: Зерно. Метод определения 1000 зерен // Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. Ч. 2. – М., 1990. – С. 7-9.

11. ГОСТ 10840-64. Методы определения качества зерновых и зернобобовых культур: Зерно. Методы определения природы // Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. Ч. 2. – М., 1990. – С. 3-5.

12. ДСТУ 3769-98. Ячмінь: Технічні умови. – Введ. 1998. 07.01. – Офіц. Вид. – К.: Держстандарт України, 1998. – III, 13 с. (Державний стандарт України).

13. Грицаенко З.М., Карпенко В.П. Влияние совместного применения гербицида Линтур и биопрепарата Агат-25К на физиолого-биохимические процессы в растениях ярового ячменя // Мат. Межд. науч.-пр. конф. «Нетрадиционные методы в медицине, биологии и растениеводстве», 15 – 17.09. 2005. – Кишинэу, 2005. – С. 259-264.

14. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай, 1996. – 448 с.