

## ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПРИСИВАШІЯ

*І. І. Гасанова, І. В. Костира, М. А. Остапенко, С. М. Остапенко, кандидати  
сільськогосподарських наук;*

*Н. С. Бондаренко*

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Наведені результати досліджень з вивчення урожайності і якості зерна озимої пшениці залежно від пізнього підживлення посівів карбамідом ( $N_{20}$ ), застосування інсектициду фас-ак, 0,15 л/га та бакової суміші [карбамід ( $N_{20}$ ) + фастак (0,15 л/га)]. Показана ефективність бакової суміші, при застосуванні якої можливо одержати зерно 2–3-го класу якості.*

**Ключові слова:** озима пшениця, сорти, карбамід, захист від шкідників, урожайність, якість зерна.

Одержання сталих врожаїв високоякісного зерна озимої пшениці є головним завданням аграрного виробництва. Так, в Україні у 2011 р. зібрано понад 23 млн т зерна цієї важливої зернової культури. Відомо, що між цінами на зерно та якістю існує пряма залежність. Посилаючись на інформаційні джерела, станом на середину жовтня 2011 р. середньозважена закупівельна ціна на пшеницю третього класу в Україні становила 1578 грн/т, четвертого – 1474, а шостого – 1421 грн/т [1].

За свідченням багатьох науковців, вміст білка і клейковини в зерні зростає при вирощуванні пшениці в умовах підвищених температур та помірного дефіциту вологи [2–4]. Як відомо, на півдні нашої країни є досить сприятливі кліматичні умови для одержання зерна озимої пшениці високої якості з поліпшеними технологічними властивостями, але, звичайно, тут не обійтися без обґрунтованих агрозаходів, зокрема підживлення посівів карбамідом в пізні фази вегетації рослин [5].

Слід зауважити, що в умовах Присивашся майже кожного року в посівах озимої пшениці можливо виявити значну кількість шкідників. Найбільш розповсюдженими та шкодо-чинними є: хлібний пильщик, пшеничний трипс, злакова попелиця. Втрати врожаю від них можуть сягати 10–15%. Пошкодження рослин пшениці клопом шкідливою черепашкою су-проводжується відмиранням стебла і колосу (білоколосиця) та значним зниженням якості клейковини. Тому при вивченні питання одержання високоякісного зерна озимої пшениці в умовах Присивашся виникла необхідність в розробці нових економічно доцільних елементів технології вирощування цієї культури, основне спрямування яких – підвищення урожайності та якості зерна.

Метою наших досліджень було визначення ефективності поєднання в одному агрозаході кількох прийомів, спрямованих на підвищення якості зерна, і водночас за рахунок них добитися ефективного знищення шкідників.

Дослідження були проведені на Генічеській дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони. Ґрунти дослідних ділянок – важкосуглинкові, здебільшого каштанові, з різним ступенем солонцюватості. Вміст гумусу в орному шарі 1,9%, загального азоту – 0,15%;  $P_2O_5$  – 0,14%;  $K_2O$  – 2,2%; рН – 7,6; сума увібраних основ – 27–30 мг/екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Сорти озимої пшениці – Ніконія та Селянка – вирощували після ярого ячменю. Норму висіву 5 млн схожих насінин/га. Спосіб сівби – суцільний, рядковий; глибина загортання насіння 6–7 см. Дотримувалися загальноприйнятої технології вирощування озимої пшениці у південному Степу України, крім факторів, поставлених на вивчення. Повторність у досліді триразова, розміщення ділянок послідовне, систематичне. Площа посівної ділянки 80 м<sup>2</sup>, облікової – 60 м<sup>2</sup>. Мінеральні добрива в дозах  $N_{30}P_{15}$  вносили під культивування. Обприскували посіви ранцевим обприскувачем у фазі молочної стиглості зерна. Збирали врожай з кожної ділянки окремо малогабаритним комбайном "Sampro-500".

Закладання дослідів, необхідні спостереження та догляд за посівами проводили згідно з методичними рекомендаціями [6–7].

Дослідна станція розташована в зоні Присивашся поблизу Азовського моря. Клімат зони – сприятливий для вирощування озимих зернових культур. Дослідження проводили протягом 2003–2007 рр.; умови кожного вегетаційного періоду в зазначені роки були такими: у 2003/2004 р. за період вегетації озимої пшениці випало 381,4 мм опадів (140% від норми), з них 115 мм – у травні, під час проходження критичних фаз розвитку культури. Цього року були сприятливі умови для одержання досить високого рівня врожаю зерна. В інші роки досліджень (2004/2005, 2005/2006 та 2006/2007 рр.) умови для одержання високих врожаїв озимої пшениці були не зовсім сприятливими.

Так, за 2004/2005 р. випало 328,3 мм опадів, зима була м'якою і рослини добре перезимували. Проте через посуху в травні – червні врожай був нижчий від очікуваного. 2005/2006 р. характеризувався найбільшою кількістю опадів (488,9 мм), але розподіл їх був не зовсім сприятливим. За три зимових місяці випало 151 мм, і хоча зима була суворою (температура повітря знижувалась до  $-26^{\circ}\text{C}$ ), проте суттєвої загибелі рослин не було, оскільки поля вкривав сніг. За березень – травень випало 150,9 мм (204% від норми), в червні – 78,4 мм (при нормі 36 мм). Але, починаючи з 25 червня, встановилася спекотна погода з високими температурами (до  $33^{\circ}\text{C}$ ) та суховіями. Такі погодні умови призвели до прискорення достигання зерна, його запалу і, як наслідок – до значного зниження рівня урожайності порівняно з очікуванням.

2006/2007 р. був посушливим. За період вегетації озимої пшениці випало 222,4 мм опадів (що на 33% менше від норми) і розподіл їх впродовж вегетаційного періоду був нерівномірним. Так, під час проходження рослинами критичних фаз розвитку, в травні – червні, встановилася посушлива погода (в травні опади були зовсім відсутні). Через нестачу вологи, високі температури повітря і посуху мало місце швидке висихання ґрунту та передчасне формування і достигання зерна. Цього року урожайність зерна озимої пшениці знову була нижчою від прогнозованого рівня.

Аналізуючи дані за 2004–2007 рр., слід відмітити значну залежність між погодними умовами кожного окремо взятого року, урожайністю зерна пшениці і його якістю. Так, у волюгому 2003/2004 р., зі сприятливим розподілом опадів по фазах розвитку, урожайність сортів у варіантах з обприскуванням посівів баковою сумішшю карбаміду та інсектициду становила 4,95 і 5,18 т/га. В умовах жорсткої посухи та нестачі вологи у критичні фази розвитку в 2007 р. урожайність була найнижчою – у кращих варіантах 3,14 та 3,29 т/га (табл. 1).

Між рівнем урожайності зерна та його якістю існує зворотна залежність. Так, у 2004 р., коли за сприятливих умов був одержаний найвищий урожай зерна, через "ростове розбавлення" в усіх варіантах дослідів простежувалося зниження якості зерна. У сорту Ніконія навіть в кращому варіанті одержали зерно 5-го класу з вмістом білка 10,7% та 18% сирі клейковини. Кращі показники якості були у 2005 р. Цього року за оптимальних умов Ніконія та Селянка сформували зерно 2-го класу якості, однак урожайність цих сортів була нижчою порівняно з попереднім роком – на 0,93 та 1,01 т/га відповідно.

При достиганні зерна в умовах дуже високих температур (понад  $30^{\circ}\text{C}$ ) та посухи в 2006/2007 р. було зниження вмісту білка та сирі клейковини. У варіантах з підживленням азотними добривами та захистом рослин від клопа шкідливої черепашки сорт Ніконія сформував зерно 3-го, а сорт Селянка – 2 та 3-го класу якості.

Слід відмітити, що сорт Селянка переважав сорт Ніконія за багатьма показниками. Його урожайність в середньому за 2004–2007 рр. в кращих варіантах становила 4,11 т/га, в той час як сорту Ніконія – 3,93 т/га. Сортіві особливості проявлялися також і за іншими показниками. Зерно сорту Селянка характеризувалося більшою масою і натурою, вищим вмістом білка і клейковини. Обидва сорти входять до групи сильних пшениць, рівень витривалості яких до пошкодження клопом черепашкою 5% без суттєвого зниження якості зерна. Проте у варіантах без застосування інсектициду ураженість

пшениці цим шкідником сягала 8–10% (сира клейковина мала слабку якість – III група, показник ІДК становив 100–110 од. приладу).

**1. Урожайність та клас якості зерна сортів озимої пшениці залежно від обробок посівів баковою сумішшю інсектициду та карбаміду**

Рік	Варіант досліджу*	Сорт			
		Ніконія		Селянка	
		урожайність, т/га	клас (група) зерна	урожайність, т/га	клас (група) зерна
2004	1	4,62	6	4,86	6
	2	4,95	5 (Б)	5,18	3 (А)
2005	1	3,74	5 (Б)	3,83	5 (Б)
	2	4,02	2 (А)	4,17	2 (А)
2006	1	3,39	5 (Б)	3,45	5 (Б)
	2	3,61	3 (А)	3,78	2 (А)
2007	1	2,86	5 (Б)	3,04	5 (Б)
	2	3,14	3 (А)	3,29	3 (А)
НІР <sub>0,05</sub> , т/га		0,17	–	0,17	–

\* 1 – контроль; 2 – інсектицид (фастак 0,15 л/га) + карбамід (N<sub>20</sub>) у фазі молочної стиглості зерна.

Одним з найбільш ефективних заходів підвищення якості зерна вважається внесення мінеральних добрив (особливо азотних). За даними співробітників Селекційно-генетичного інституту, для одержання 5 т/га зерна озимої пшениці з 14 %-ним вмістом білка доцільно вносити 192 кг азоту за д. р. [8]. Враховуючи, що ціни на добрива надто високі, виробництво зерна на підвищеному азотному фоні часто є економічно невигідним. Крім того, в умовах Присивашся за посушливих погодних умов з підвищеними температурами, які нерідко ма-ють місце в даній зоні під час настання критичних фаз розвитку озимої пшениці, надлишок внесеного добрива може негативно впливати на рослини. З іншого боку, помірні дози азотних добрив під передпосівну культивуацію (N<sub>30</sub>) хоч і впливають на ростові процеси і урожайність, проте не сприяють підвищенню вмісту білка в зерні [9]. При цьому, за рахунок внесення азоту в незначній кількості на завершальних етапах онтогенезу позакоренево можливо суттєво поліпшити показники якості зерна озимини.

Ми вносили азотні добрива в два прийоми – під передпосівну культивуацію у формі аміачної селітри (N<sub>30</sub> – загальний фон у досліді) та позакоренево (в деяких варіантах) у формі карбаміду (N<sub>20</sub>) на початку молочної стиглості зерна. Аналіз на якість показав, що внесення карбаміду на початку молочної стиглості супроводжувалося підвищенням вмісту білка і сирої клейковини в зерні обох сортів та поліпшенням фізичних показників якості. Проте досягнення максимального ефекту від внесення карбаміду гарантується лише при умові за-стосування засобів захисту від шкідників. Так, через значну чисельність клопа шкідливої черепашки в посівах озимої пшениці, при внесенні карбаміду на ділянках без знищення шкідників, якість зерна мало відрізнялася від показників контролю, і незважаючи на те, що вміст білка і клейковини дещо підвищувався, якість останньої через ураження зерна клопом була незадовільно слабкою, а саме III-ої групи.

Кожного року, при постановці дослідів, у фази колосіння та молочної стиглості зерна в посівах виявляли велику кількість таких шкідників, як пшеничний трипс та злакова попе-лиця. Так, у фазі молочної стиглості на стеблі налічувалося 25 та 20 екз. шкідників відпо-відно. Чисельність хлібного пильщика також була високою – 68 особин імаго на 100 помахів сачком та 7 особин на 1 м<sup>2</sup>, що значно перевищувало ЕПШ<sup>1</sup>. Крім цих комах, у фазі молочної стиглості було зростання чисельності клопа шкідливої черепашки – 5

<sup>1</sup> Для трипсів ЕПШ становить 600 особин на 20 помахів сачком, або 8–10 імаго на стеблі, 30–50 личинок на колосі; для злакової попелиці – понад 200 особин на 1 м<sup>2</sup>, або 8–10 особин на стеблі; для хлібного пильщика – 40–50 імаго на 100 помахів сачком, або 4 особини на 1 м<sup>2</sup>.

шт/м<sup>2</sup> імаго та 6 личинок на тій же площі, що було значно вище за ЕПШ<sup>2</sup>. Чисельність шкідників коливалася по роках, але за показниками завжди перевищувала економічний поріг шкодочинності.

Для знищення вищезазначених шкідників використовували інсектицид фастак, 0,15 л/га на початку фази молочної стиглості зерна пшениці. Застосування препарату сприяло підвищенню урожайності зерна і його якості. Пошкодження посівів озимої пшениці трипсами, злаковими попелицями, хлібним пильщиком та дорослими особинами клопа шкідливої чере-пашки може призводити до зниження урожайності на 0,2 т/га і більше. У варіантах без засто-сування інсектициду урожайність сорту Ніконія коливалася від 3,65 до 3,67 т/га, а сорту Селянка – від 3,80 до 3,81 т/га (табл. 2). На ділянках із застосуванням інсектициду урожайність сорту Ніконія підвищувалася порівняно з контролем на 0,22 т/га, сорту Селянка – на 0,25 т/га. У варіантах без захисту посівів від шкідників дорослі клопи пошкоджували стебло і колос, викликаючи тим самим деформацію рослинних органів, відмирання та поширення білоколосиці. Молоді клопи, трипси та попелиці також завдавали помітної шкоди зерну, що проявлялося у підвищенні щуплості та зниженні його маси. Крім того, личинки хлібних пильщиків, переміщуючись по стеблині зверху вниз, перегризали судинно-волокнисті пучки і майже біля поверхні ґрунту підпилювали саму стеблину. Тому в разі сильного вітру посіви при досяганні зерна значніше вилягали через надлом стебел, що в кінцевому результаті і призводило до підвищення втрат врожаю.

## **2. Урожайність та фізичні показники зерна сортів озимої пшениці залежно від хімічних обробок посівів (середнє за 2004–2007 рр.)**

Варіант	Сорт	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
Без внесення карбаміду та інсектициду	Ніконія	3,65	39,3	793
	Селянка	3,80	40,2	795
Карбамід (N <sub>20</sub> )	Ніконія	3,67	39,2	792
	Селянка	3,81	40,2	796
Фастак, 0,15 л/га	Ніконія	3,87	41,7	788
	Селянка	4,05	42,4	791
Фастак + карбамід (N <sub>20</sub> )	Ніконія	3,93	41,8	785
	Селянка	4,11	42,7	782
НІР <sub>0,05</sub>		0,17	0,35	11

У варіантах із застосуванням інсектициду фастак, 0,15 л/га негативні явища, пов'язані з жттедіяльністю шкідників, проявлялися слабо. Цей захід сприяв не лише підвищенню уро-жайності зерна, але й поліпшенню його показників якості – виповненості, натури, вмісту білка і клейковини. Так, за рахунок інсектициду у сортів маса 1000 зерен зростала порівняно з контролем: Ніконія – на 2,4 г і Селянка – на 2,2 г. Відомо, що личинки клопа шкідливої черепашки здатні вводити в зерно ферменти, які розщеплюють білок та руйнують клейковину, що призводить до погіршення показників останньої. У варіантах без засто-сування інсектициду показник ІДК коливалися від 103 до 108 од. приладу, тобто за кла-сифікацією клейковина була незадовільно слабкою і належала до III-ої групи якості. За ра-хунок застосування інсектициду одержували зерно з клейковиною I-ої групи якості, показ-ник ІДК коливався від 69 до 75 од. приладу.

Найбільш ефективним заходом знищення шкідників і підвищення якості зерна було застосування бакової інсекто-карбамідної суміші (фастак, 0,15 л/га + карбамід (N<sub>20</sub>)). По-рівняно з варіантом, де вносився лише інсектицид, комбіноване внесення інсектициду разом із карбамідом не призводило до суттєвого підвищення урожайності зерна (деякі коливання щодо урожайності спостерігались, але були в межах помилки досліду, тобто не суттєвими). Однак при цьому підвищувався вміст в зерні білка і клейковини: Ніконія –

<sup>2</sup> Для клопа шкідливої черепашки ЕПШ становить 1–2 дорослих клопів, або 2–3 екз. личинок на 1 м<sup>2</sup>.

на 0,7 та 1,4% (порівняно з контролем – на 1,0 та 2,3%), Селянка – на 0,9 та 2,7% (порівняно з контролем – на 1,2 та 2,6%) відповідно (табл. 3).

Зерно із клейковиною кращої якості одержували при комбінованому внесенні інсектициду та карбаміду, вона була пружною та еластичною з оптимальними показниками ІДК. Зі 100 г борошна, одержаного з зерна сортів Ніконія та Селянка в цьому варіанті, були випечені пробні хлібці найбільшого об'єму – 648 і 653 см<sup>3</sup>, перевищення контролю становило 83 та 80 см<sup>3</sup> відповідно.

### **3. Якість зерна та хлібопекарські властивості сортів озимої пшениці залежно від хімічних обробок посівів (середнє за 2004–2007 рр.)**

Варіант	Сорт	Вміст в зерні, %		ІДК, од. приладу	Об'єм хліба, см <sup>3</sup>
		білка	клейковини		
Без внесення карбаміду та інсектициду	Ніконія	11,3	22,3	108	565
	Селянка	11,7	22,8	106	573
Карбамід (N <sub>20</sub> )	Ніконія	12,0	23,0	105	580
	Селянка	12,6	23,6	103	595
Фастак, 0,15 л/га	Ніконія	11,6	23,2	75	625
	Селянка	12,0	22,7	70	637
Фастак + карбамід (N <sub>20</sub> )	Ніконія	12,3	24,6	72	648
	Селянка	12,9	25,4	69	653
НІР <sub>0,05</sub>		0,4	1,1	5	15

На фоні комбінованого внесення інсектициду та карбаміду одержали в основному зерно 2–3 класу, що вказує на доцільність цього елемента агротехніки як дієвого засобу підвищення якості зернової продукції (зауважимо, що в контрольних варіантах ми одержували зерно 5–6 класу якості).

На підставі отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

1. Внесення карбаміду (N<sub>20</sub>) на останніх фазах онтогенезу озимої пшениці призводить до збільшення вмісту білка і сирої клейковини в зерні. Проте внаслідок пошкодження зерна клопом черепашкою стримується зростання в ньому кількості клейковини і має місце значне погіршення її якості (показник ІДК). Тому при вирощуванні високоякісного зерна озимої пшениці в умовах Присивашся неможливо обійтись без своєчасного проведення захисту посівів від шкідників.

2. Застосування інсектициду фастак, 0,15 л/га в фазі молочної стиглості зерна забезпечує ефективне знищення шкідників, за рахунок чого урожайність сортів Ніконія та Селянка зростає на 0,22 та 0,25 т/га відповідно. Крім цього, знищення личинок клопа черепашки запобігає погіршенню якості клейковини, вона не втрачає пружності та еластичності і за показником ІДК належить до найкращої – I-ої групи якості.

3. Внесення карбаміду (N<sub>20</sub>) та інсектициду фастак, 0,15 л/га в баковій суміші у фазі молочної стиглості зерна сприяє збільшенню білковості, формуванню клейковини з поліпшеними фізичними властивостями та надійному одержанню зерна 2–3-го класу якості.

### **Бібліографічний список**

1. <http://www.pigua.info/uk/news/2692>
2. Вакар А. Б. Клейковина пшеницы / Вакар А. Б. – М.: АН СССР, 1961. – 252 с.
3. Коданев И. М. Повышение качества зерна / Коданев И. М. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
4. Созинов А. А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / Созинов А. А., Жемела Г. П. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М. В. Зубець (голова редакційної колегії) [та ін.]. – К.: Аграр. наука, 2004. – С. 236.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методика Державного сорто випробування с.-г. культур / За ред. В. В. Вовкодава. – К.:

2001. – 65 с. – (Вип. другий).

8. *Рыбалко А. И.* Качество украинской пшеницы: состояние и проблемы / *А. И. Рыбалко, И. Г. Топорахи* // Хранение и переработка зерна. – 2007. – № 9 (99). – С. 30–33.
9. *Нетіс І. Т.* Пшениця озима на півдні України: монографія / *Нетіс І. Т.* – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.