

**СОРТОСПЕЦИФІЧІСТЬ ПОСІВНИХ ТА ЯКІСНИХ
ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ПРИ
УРАЖЕННІ КЛОПОМ-ЧЕРЕПАШКОЮ**

*Г. А. Заякіна, кандидат хімічних наук,
О. О. Шовгун, завідувач лабораторії,
О. О. Бадяка, молодший науковий співробітник
Український інститут експертизи сортів рослин*

Вступ. В останні роки не тільки у південних регіонах України, а й у зоні Лісостепу все більшу поширеність набуває ураження зерна клопом-черепашкою. Це призводить до різкого погіршення хлібопекарських властивостей зерна пшениці. Це лихо характерне не тільки для нашої країни, а й для Росії та Західної Європи. Особливо велика розповсюдженість пошкодження посівів пшениці спостерігається в Румунії, Болгарії, Польщі, трохи менше в Чехії, Словаччині та Німеччині.

У 2006 р. активність клопа-черепашки в Україні особливо посилилась, цьому в минулому сезоні сприяли погодні умови та засміченість посівів. Пошкодження складало від 1 до 9%, причому найбільше постраждали посіви, необроблені інсектицидами [1]. Ураження дорослими особинами клопа-черепашки зерна пшениці у стадії воскової і, особливо, повної стиглості призводить до погіршення якості насіння і зниженню кількості білків клейковини. При ураженні в цей період щуплих зернин мало, можна бачити лише укуси клопом-черепашкою. Комаха проколює своїм довгим хоботком (до 6 мм) оболонку насінини й уводить у центр зернівки біля зародку рідину, яка містить дуже сильні ферменти типу триптази з оптимумом дії при слаболужній реакції. Після розмелу зерна, поки борошно залишається у сухому стані, ферменти не діють або діють повільно, залежно від його вологості та відносної вологості оточуючого повітря. Як тільки з борошна починають місити тісто, ферменти активізуються і починається бурхливий процес розщеплення білкових молекул.

Значний ступінь ураження зерна робить борошно непридатним для хлібопекарських цілей та переводє його у розряд фуражного. В зерні, пошкоджені клопом-черепашкою, різко підвищується і мікробіологічна ураженість, знижується схожість [2].

Метою даного дослідження було визначення кількісних показників зниження схожості при значному пошкодженні зерна

пшениці клопом-черепашкою і з'ясування наявності або відсутності їх сортоспецифічності. Крім того, аналізувались хлібопекарські властивості тих самих зразків насіння.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої Августа, Лугастар та Вдячна, які проходили державне сортовипробування на придатність до поширення в Україні у Донецькому ОДЦ на двох попередниках: горох і чорний пар. У першому випадку (горох) зерно було уражено клопом-черепашкою у фазі повної стиглості. У другому випадку (попередник чорний пар) ураження клопом не було виявлено.

Якісні показники (маса 1000 зерен, натура, вміст білка, вміст і якість клейковини, реологічні властивості борошна) визначали згідно методики державного сортовипробування [3].

Для визначення схожості відбирався середній зразок, який розподілявся на зерно з укусом клопа-черепашки та неуразжене. Схожість насіннєвого матеріалу визначалась відповідно з методикою та ДСТУ 4138-2002 [4].

Математична обробка даних проводилась традиційними методами біометрії [5].

Результати й обговорення.

Вплив ураження топом на схожість насіннєвого матеріалу.

Добирались зразки трьох сортів пшениці м'якої озимої, в яких зерно було найбільш уражене клопом-черепашкою (попередник горох). Ступінь ураженості у зразках сягала:

Августа” - 16%; Лугастар - 17%; Вдячна - 29,7%.

Зі зразків відбирались зернини, уражені клопом-черепашкою (у фазі повної стиглості) та зернини, непошкоджені клопом. Одержані результати щодо схожості всіх варіантів представлені у табл.1.

Зменшення схожості насіння при ураженні клопом-черепашкою давно відомо виробникам [2,7]. Також відомо, що зернини зовнішньо непошкоджені клопом-черепашкою також мають біохімічні пошкодження, внаслідок перенесення ферментів клопа-черепашки із соками рослин [6]. Тому очікуваним було, що показники схожості непошкодженого зерна можуть значно знизитися для партій ураженого зерна. Найменшою виявилась схожість сорту Августа - 83%. Такий показник не відповідає нормам посівної якості, наведеним у ДСТУ 2240-93 [8]. Для сортів Лугастар і Вдячна показник схожості сягав 89% та 95,5% відповідно. В той же час, зерно отримане після чорного пару (ділянка територіально ізольована і не була уражена клопом-черепашкою)

Таблиця 1

Схожість насіннєвого матеріалу зразків пшениці, %

Варіанти дослідів	Назва сортів пшениці м'якої озимої		
	Августа	Лугастар	“Вдячна”
Насіння, непошкоджене клопом-черепашкою	83	89	95,5
Насіння, уражене клопом- черепашкою	53	55	63
Ступінь падіння схожості ураженого 1 насіння порівняно з непошкодженим	63,86	61,80	65,97

виявило наступну схожість: Августа - 93%, Лугастар - 95%, Вдячна - 97%. Отримані дані свідчать про те, що різні сорти по-різному реагують на наявність в рослині ферментів клопа-черепашки. Так, ураження комахою рослин пшениці сорту Вдячна майже не вплинуло на схожість непошкоджених зернин. Сорт Августа виявився найбільш чутливим до дії ферментів клопа-черепашки. Таким чином, вплив ураження на схожість насіннєвого матеріалу сортоспецифічний.

При порівнянні схожості повністю ураженого насіння з непошкодженим виявилося, що ступінь падіння схожості однакова для різних сортів і складає $63,89 \pm 2\%$. Для підтвердження достовірності одержаних результатів ми попарно порівнювали вказані значення для трьох сортів за критерієм Стюдента.

Похибку середнього значення ступеня падіння схожості для кожного сорту обчислювали за формулою:

$$m_{i,j} = \sqrt{m_i^2 + m_j^2}$$

$$m_i = \sigma_i^2 / N$$

$$m_j = \sigma_j^2 / N, \text{ де}$$

σ_i та σ_j - похибки середніх значень схожості для варіантів насіння непошкодженого та ураженого клопом-черепашкою відповідно для кожного сорту;

σ^2 - дисперсія для кожного ряду повторностей визначення схожості,

N - кількість повторностей у досліді ($N=4$).

Середні значення ступеня падіння схожості для різних сортів порівнювали за критерієм Стьюдента:

$$|t| = \frac{\bar{M}_1 - \bar{M}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \text{ де}$$

\bar{M}_1, \bar{M}_2 – значення ступеня падіння схожості для різних сортів;
 m_1, m_2 – їхні похибки.

Таблиця 2
 Статистичні дані щодо схожості непошкодженого та ураженого насіння сортів пшениці

Показники	Для непошкодженого насіння			Для ураженого насіння			Ступінь падіння схожості		
	Сорти			Сорти			Сорти		
	Августа	Луґа стар	Вдячна	Августа	Луґа стар	Вдячна	Августа	Луґа стар	Вдячна
Схожість, %	83,0	89,0	95,5	53,0	55,0	63	63,86	61,80	65,97
Похибки середніх значень, т, %	1,79	1,29	0,86	1	0,22	0,75	2,05	1,31	1,14
Дисперсія, σ^2	38,67	20,0	8,92	12,0	1,33	6,67			

$$|t_{1-2}| = (63,86 - 61,80) / \sqrt{2,05^2 + 1,31^2} = 0,847$$

$$|t_{2-3}| = (65,97 - 61,80) / \sqrt{1,31^2 + 1,14^2} = 2,401$$

$$|t_{3-1}| = (65,97 - 63,86) / \sqrt{2,05^2 + 1,14^2} = 0,383$$

Табличне значення критерію Стьюдента при числі ступенів свободи $v = N_1 + N_2 - 2 = 8 + 8 - 2 = 14$ і 95% рівні достовірності становить 2,145; для 99% рівня достовірності - 2,977, Тобто, отримані значення ступенів зменшення схожості у пошкодженому клопом-черепашкою насінні достовірно не відрізняються у різних сортів пшениці. Такий результат є передбаченим, тому що падіння схожості пошкодженого насіння залежить від того, як близько до

зародка була ушкоджена насінина. А це - показник статистичний і не мусить залежати від сорту.

Вплив ураження клопом на якість зерна. Згідно з дослідженнями, після чорного пару сорти, що вивчалися, мали кращі показники якості, ніж у випадку тих же зразків при ураженні клопом- черепашкою (попередник горох). Показники наведені у таблиці 3.

Таблиця 3
Зміна показників якості пшениці м'якої озимої при ураженні клопом-черепашкою

Показник	Назва сорту					
	Августа		Лугастар		Вдячна	
	горох	чорний пар	горох	чорний пар	Горох	Чорний пар
Маса 1000 зерен, г	32,4	37,6	34,7	38,0	34,7	40,5
Натура, г/л	745	757	709	773	644	762
Пошкодження клопом, %	16,0	-	17,0	-	29,7	-
Вміст білка, %	11,7	13,6	11,4	13,9	12,4	15,0
Вихід борошна, %	70,0	71,2	69,7	70,7	65,5	70,4
Вміст клейковини, %	23,8	27,3	23,6	28,1	25,6	30,2
ВДК, одиниці приладу	110	75	110	75	115	75
Пружність тіста, мм	43	89	37	81	56	70
P/L, відношення пружності до розтяжності	0,5	1,0	0,8	0,9	0,5	0,7
W, од. ал., сила борошна	83	336	72	347	123	331

Як видно з таблиці, для зерна, не ушкодженого клопом-черепашкою (попередник чорний пар) найбільша кількість білка міститься в зерні сорту Вдячна (15,0%). Вміст білка в зерні сортів Августа та Лугастар практично не відрізняється. За якістю клейковини для всіх сортів спостерігалось 75 одиниць приладу, що відповідає першій групі якості. Пружність тіста для сорту Августа виявилась кращою, ніж для сортів Лугастар та Вдячна. Суттєвої різниці за силою борошна для всіх трьох сортів не виявлено.

У випадку пошкодження зерна клопом-черепашкою (попередник горох) всі якісні показники значно знижувались. Зменшилась маса 1000 зерен та натура на 9-14% порівняно з неушкодженими зернами. Натура зменшилась на 15% (сорт Вдячна),

2% (сорт Августа) та 9% (сорт Лугастар). Такі показники відповідають ступеню ураженості зерен різних сортів. Зерно сорту Вдячна було найбільш уражене клопом-черепашкою — 29,7%, що відбилося на виході борошна - 65,5%. Уміст білка знизився для всіх трьох сортів на 14-17%, однак найбільшим він залишився для сорту Вдячна - 12,4%.

При визначенні якості і кількості клейковини виявилися певні труднощі з її відмиванням. Цей факт, пов'язаний з протеолізом білків клейковини під дією ферментів, які виробляються клопом-черепашкою, описаний раніше [9]. Для того, щоб визначити кількість та якість клейковини, нами були відібрані сусідні здорові зерна, які не були ушкоджені клопом-черепашкою. Клейковина, яку вдалося відмити, виявилася липкою і тягучою, що свідчить про незадовільну якість. Таким чином, ще раз підтверджено, що шкідливість клопа-черепашки не обмежується лише пошкодженими зернами. Її ферменти переносяться соками рослин з пошкоджених на сусідні здорові зерна. Борошно з такого зерна має низькі хлібопекарські властивості. Тісто при бродінні швидко розріджується, при вистоюванні розпливається, хліб виходить розпливчастої форми, малого об'єму з недостатньо розвинутою пористістю. Верхня шкуринка покрита дрібними неглибокими тріщинами [10]. Колір м'якш темний, консистенція липка.

Порівняння фізико-хімічних властивостей борошна трьох сортів показало, що погіршення якості при пошкодженні клопом-черепашкою сорту Вдячна було найменшим, незважаючи на те, що ураженість була більшою. Так, пружність тіста для сорту Вдячна знизилась на 20%, сорту Августа - на 52% і сорту Лугастар - на 60%. Сила борошна зменшилась для Августа на 75%, Лугастару - на 80%, а Вдячній - на 63%. З цих даних можна зробити висновок, що білково-протеїназний комплекс клейковини в зерні сорту Вдячна більш стійкий до протеолізу, ніж в інших сортів. Це пов'язано з кількістю дисульфідних зв'язків у білках клейковини, які зумовлюють її стійкість та реологічні властивості тіста, тобто є генетично детермінованою ознакою.

Висновки. 1. Різні сорти пшениці м'якої озимої по-різному реагують на наявність в рослині ферментів клопа-черепашки (сортоспецифічність ступеня ураженості непошкоджених зернин).

2. Достовірно доказано, що падіння схожості насіння пшениці м'якої озимої при ураженні клопом-черепашкою має однакову величину для всіх сортів і становить 63,89±2%.

3. Сорт пшениці м'якої озимої Вдячна характеризується найкращими посівними та якісними показниками з досліджених сортів.

4. Показана сортоспецифічність стійкості клейковинних білків до протеолізу ферментами клопа-черепашки. З трьох досліджених сортів найбільшу стійкість клейковинних білків виявлено в зерні сорту Вдячна.

Використана література:

1. Кротова Т.В. Пшеничний бум// Хранение и переработка зерна. - 2006. - №9. - С Л 3-14.
2. Хлебопекарные качества лучших сортов пшеницы СССР / Под общ. ред. заместителя председателя Госкомиссии по сортоиспытанию П.Е. Маринича - М.: Сельхозиздат, 1963. - 318 с.
3. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур / Методи визначення показників якості рослинницької продукції. Под. ред. О.М.Гончара - Київ: Алефа, 2000. - Вип. 7. ~ 144 с.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості . ДСТУ 4138-2002 - Київ: Держспоживстандарт України, 2003. -173 с.
5. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. - М.: Наука, 1991.- 183 с.
6. Кретович В.Л. Биохимия зерна - М:Наука, 1981.-151 с.
7. <http://www.fadr.msu.ru/rin/vestnic>
8. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості - Київ: Держстандарт України, 1994 - 73с.
9. Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці. - Київ:Урожай, 1973.- 183 с.
10. Савчук Н.Т., Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф. і др. Технохімічний контроль продукції рослинництва - Київ: Арістей, 2005.- 254 с.

УДК 633.11.004.12:631.8

Заякіна Г.В., Шовгун О.О., Бадяка О.О. Сортоспецифічність посівних та якісних показників зерна пшениці м'якої озимої при ураженні клопом-черепашкою // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., - 2007. - № 5 - С. 35-42.

Розглядається ступінь впливу ураження клопом-черепашкою на посівні та якісні показники зерна пшениці м'якої озимої для різних сортів. Достовірно доказано, що ступінь зниження схожості пошкодженого насіння порівняно зі схожістю непошкодженого однакова для різних сортів. Порівняльна оцінка хлібопекарських якостей зерна різних сортів пшениці показала, що падіння

відповідних показників при пошкодженні клопом-черепашкою сортоспецифічно.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, клоп-черепашка, якість зерна пшениці, схожість насіннєвого матеріалу пшениці, сортоспецифічність.

УДК 633/11.004.12:631.8

Заякина Г.В., Шовгун О.А., Бадяка Е.А. Сортоспецифичность посевных и качественных показателей зерна пшеницы мягкой озимой при поражении клопом-черепашкой // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К. - 2007. - № 5 - С. 35-42.

Рассматривается степень влияния на посевные и качественные показатели повреждения клопом-черепашкой зерна пшеницы мягкой озимой для разных сортов. Достоверно доказано, что степень снижения всхожести поврежденных семян в сравнении со всхожестью неповрежденных одинакова для разных сортов. Сравнительная оценка хлебопекарных качеств зерна разных сортов пшеницы показала, что падение соответствующих показателей при повреждении клопом-черепашкой сортоспецифично.

УДК 633.11.004.12:631.8

Zayakina G., Shovgun O., Badyaka O. Sowing and bread-making quality indexes of seeds of common winter wheat varieties damaged by the sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., - 2007, - № 5 - С. 35-42.

Consideration is being given for seeds of different common winter wheat varieties damaged by the sunn pest. The level of such damage influence on sowing and bread-making quality indexes is investigated. It has been certainly established, that level of germination decline of damaged seeds is the same for different varieties. Comparative analysis of bread-making quality has revealed specificity in indexes falling for different varieties of damaged seeds.