

ПОСІВНА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ПРОТРУЙНИКІВ

З. В. Білоусова, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0001-9687-7920

В. А. Кенєва, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-4890-651X

Ю. О. Кліпакова, кандидат сільськогосподарських наук

ORCID ID: 0000-0002-7054-9707

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Досліджено вплив різнокомпонентних протруйників на посівну якість насіння пшениці озимої. Встановлено, що передпосівна обробка знижує лабораторну схожість насіння. Статистичним аналізом встановлено помітний від'ємний кореляційний ($r=-0,63$) вплив кількості діючих речовин у складі протруйника на довжину проростка. Довжина первинних корінців слабо залежала ($r=-0,17$) від компонентного складу протруйників. Найбільший пригнічуючий вплив на посівні якості насіння мав препарат Кантаріс.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, різнокомпонентні протруйники, передпосівна обробка, схожість, проростки, первинні корінці.

Постановка проблеми. В умовах монокультури, короткочасних сівозмін, різкого зменшення кількості вирощуваних видів рослин, широкого використання генетично однорідних сортів та застосування високих доз азотних добрив відбувається руйнування або пригнічення механізмів саморегуляції та гомеостазу агробіогеоценозів. Внаслідок цього суттєво погіршується фітосанітарна ситуація, оскільки посилюється накопичення ґрунтової інфекції і сприйнятливості рослин до патогенів, різко зростає ураження кореневими гнилями, збільшуються масштаби насінневої інфекції. В цілому техногенно-інтенсивні системи землеробства значно посилюють небезпечність заселення агроєкосистем і ландшафтів шкочинними видами, а відповідно і їх залежність від застосування пестицидів.

Для боротьби із шкочливими організмами на посівах сільськогосподарських культур, в першу чергу, для захисту сходів пшениці озимої, як основної продовольчої культури України, потрібно використовувати оптимальний протруйник, який матиме високу технічну ефективність. Це є одним із важливих кроків до отримання якісного врожаю, основою якого є своєчасні та дружні сходи вирощуваної культури. Грамотне протруювання насіння підвищує польову схожість, що є дуже важливим фактором особливо при ранніх строках сівби чи за різких температурних коливань, так як одна з причин загибелі насіння – розвиток

шкочливих мікроорганізмів, шкочинна дія яких посилюється стресовими умовами проростання [6].

Передпосівна обробка насіння є найбільш доступним і ефективним заходом боротьби із ґрунтовою і насінневою інфекцією. Максимальний ефект протруювання досягається при комплексному підборі препаратів контактної і системної дії та за використання багатоконпонентних протруйників. Знищення або пригнічення зовнішньої і внутрішньої насінневої інфекції захищає рослину на стадії проростання і протягом наступних етапів росту і розвитку; позитивно впливає на озимі культури не лише в період сходів, а і перезимівлі та виходу із неї навесні; забезпечує профілактику занесення збудників захворювань із насінневим матеріалом [8]. Саме якісне протруювання насіння є одним із найбільш економічно вигідних та екологічно безпечних заходів захисту рослин. Проте лише в Доповнені до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» на 2019 [7] налічується 42 препарати для передпосівної обробки насіння пшениці озимої, що ускладнює процес добору якісного протруйника в умовах виробництва.

Не зважаючи на велике різноманіття препаратів для передпосівної обробки насіння, не всі вони відповідають критеріям їх ефективності. Протруйник повинен бути, в першу чергу, безпечним для насіння, тобто не проявляти

фітотоксичності; захищати його від шкодочинної дії збудників хвороб та шкідників; стимулювати ріст та розвиток проростаючого насіння; підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов та факторів зовнішнього середовища. Протруйники є не лише засобами захисту рослин, але й володіють певними росторегулюючими властивостями, за рахунок чого впливають на зернову продуктивність культури та змінюють її стійкість до дії стресів. За рахунок впливу на природні механізми стійкості рослин відбувається підвищення їх адаптації до стресових чинників хімічного, фізичного та біологічного походження. За рахунок цього з'являється можливість отримати понижений шкідливий вплив стресових факторів на ростові процеси і продуктивність пшениці озимої [9]. Все це повинно працювати на максимально повне розкриття природного генетичного потенціалу рослини та отримання високого врожаю найвищої якості [8].

Аналіз актуальних досліджень. На даний час існує велике різноманіття діючих речовин, які можуть бути використані у якості препаратів для передпосівної обробки насіння пшениці озимої, але багато з них залишається мало дослідженими. Одними із широко розповсюджених діючих речовин у сучасних препаратах є протіконазол, прохлораз і ципроконазол, які входять до складу багатьох протруйників. Разом з тим вони належать до різних хімічних класів, а отже відрізняються способами проникнення, механізмами та характером своєї дії. Дослідженнями Байбакової Є. В. та ін. [1] встановлено, що пригнічуюча дія вказаних речовин на проростання насіння пшениці та ячменю зростала пропорційно збільшенню їх концентрації в робочій рідині. Найбільшу фітотоксичність, в даному випадку, проявив ципроконазол, найменшу – прохлораз. Це підтверджує важливість враховування можливого фітотоксичного ефекту при виборі протруйника і розробці комбінованих препаратів [1].

Дослідження Bendradji et.al. [10] навпаки свідчать про позитивний вплив на швидкість проростання насіння пшениці озимої препаратів на основі діючої речовини тебуконазол. Аналогічні дані були отримані й деякими іншими дослідниками [14] при вивченні ефективності дії інших хімічних речовин. Проте всі вони однозначні в тому, що для зниження фітотоксичності препаратів для передпосівної обробки насіння необхідною умовою є застосування їх лише в рекомендованій виробником дозі [19].

Нашими попередніми дослідженнями [3] було встановлено, що передпосівна обробка насіння хімічними протруйниками призводить до стимулювання процесу проростання насіння пшениці озимої, однак з появою проростка

подальші процеси росту затримуються. Подальшими дослідженнями в польових умовах [4] було відмічено позитивну дію передпосівної обробки насіння пшениці озимої на польову схожість.

Тобто, не зважаючи на велику кількість досліджень впливу протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої, дане питання наразі залишається актуальним, оскільки немає єдиної думки щодо характеру їх дії на проростаюче насіння. Особливо звертаючи на велику кількість препаратів, які щорічно реєструються, а відповідно і потребують дослідження їх впливу на проростання насіння.

Мета статті – дослідження ефективності дії та впливу протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої.

Дослідження проводили в лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. Для дослідження було використано сорт пшениці озимої Шестопалівка, який займає третє місце в Україні і перше місце в Південному Степу України за своїм поширенням і характеризується високою пластичністю [2]. Насіння обробляли за день до проведення досліду методом інкрустації препаратами фунгіцидної і фунгіцидно-інсектицидної дії в дозах рекомендованих виробником [7]. Контролем слугувала обробка водою. Застосовували протруйники Ламардор Про (протіконазол – 100 г/л, тебуконазол – 60 г/л, флуопірам – 20 г/л), Максим XL (флудіоксоніл – 25 г/л, мефеноксам – 10 г/л), Іншур перформ (триконазол – 80 г/л, піраклостробин – 40 г/л), Вайбранс Інтеграл (седаксан – 25 г/л, флудіоксоніл – 25 г/л, тебуконазол – 10 г/кг, тіаметоксам – 175 г/л), Ранкона І Міх (іпконазол – 20 г/л, імазаліл – 50 г/л), Кантаріс (тіаметоксам – 250 г/л, прохлораз – 150 г/л, флутріафол – 50 г/л).

Для встановлення ефективності дії протруйників було використано метод виявлення зовнішньої та внутрішньої зараженості насіння хворобами, заснований на стимуляції росту і розвитку мікроорганізмів в зараженому посівному матеріалі. Пророщування проводили в рулонах фільтрувального паперу. З партії насіння пшениці озимої відбирали чотири робочі проби по 50 насінин у кожній. Для однієї проби використовували два шари зволоженого фільтрувального паперу у вигляді стрічок розміром 10x55 см, на які розкладали насіння зародками донизу в одну лінію з інтервалом 1 см і на відстані 2 см від бокових країв і поверхні стрічок. Розкладене на папері насіння накривали зволоженими стрічками фільтрувального паперу і

поліетилену такого ж розміру та загортали в рулон. Загорнуті рулони ставили вертикально у посудину і розташовували у термостат при температурі 22-25°C (ДСТУ 4138-2002). Слідкували за рівнем води у посудині, не допускаючи їх підсихання. Змінювали воду кожні 3-5 днів. Облік схожості насіння проводили на 7-й день (ДСТУ 2240-93). Окремо підраховували нормально проросле, набухле, загниле, тверде, загнивші і ненормально проросле насіння. Схожість насіння обчислювали у відсотках. Довжину коренів і пагонів визначали з використанням звичайної сантиметрової шкали. Масову частку сухої речовини у свіжому рослинному матеріалі (проростки та коріння) визначали термостатно-ваговим методом. Індекс енергії проростків (seeding vigor) розраховували за формулами [16]:

$SVI = \text{схожість, \%} \times (\text{довжина кореня, см} + \text{довжина проростка, см})$

$SVII = \text{схожість, \%} \times (\text{суха маса кореня, г} + \text{суха маса проростка, г})$

Дані обробляли статистично за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Виклад основного матеріалу. Велику роль в отриманні вирівняних та дружніх сходів в польових умовах відіграє якість насіннєвого матеріалу, яка характеризується сортовими та посівними властивостями. Однією із основних посівних якостей насіння є лабораторна схожість, яка дає можливість в подальшому відкорегувати вагову норму висіву, що відповідним чином впливає на польову схожість і густоту стояння рослин [5].

Проведені дослідження показують, що за величиною лабораторної схожості суттєвої різниці між дослідними варіантами відмічено не було (рис.1).

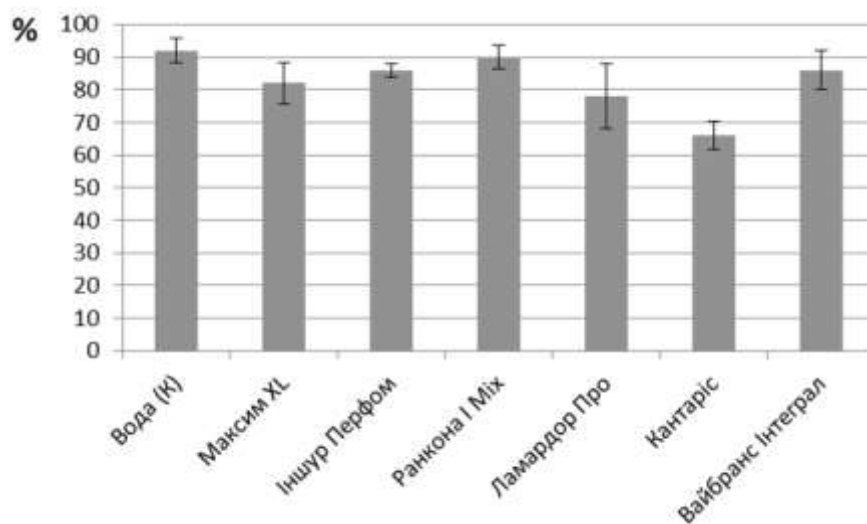


Рис.1. Лабораторна схожість насіння пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння, %

Лише за використання препарату Кантаріс спостерігалось істотне зниження інтенсивності процесів проростання, що проявилось у зменшенні схожості за даного варіанту обробки на 28,3% (абс.), порівняно з контролем. Отримані дані узгоджуються із результатами інших досліджень [11] і можуть бути пояснені пригнічувальною дією діючої речовини тіаметоксам [17]. Однак за обробки насіння гороху, сої, кукурудзи [13] та пшениці ярої [14] було встановлено позитивний вплив діючої речовини тіаметоксам, яка є основним компонентом протруйника Кантаріс, на схожість насіння. Разом з тим Ногії et.al. [13] було зазначено, що такий вплив залежить від концентрації бакового розчину. Слід відмітити, що саме для препарату Кантаріс характерна найвища концентрація робочого розчину для

обробки насіння – 4,5% проти 0,6-1,1% за обробки Максим XL, Іншур Перформ, Ранкона I Міх та Ламардор Про. Щодо протруйника Вайбранс Інтеграл, то не дивлячись на те, що за його використання концентрація робочого розчину сягає 4,7%, негативного впливу на схожість насіння пшениці озимої відмічено не було. Це може бути пов'язано з тим, що частка тіаметоксаму в баковій суміші за його використання становить 1,8%, в той час як при застосуванні Кантарісу – 2,5%. Загалом схожість насіння пшениці озимої мала тенденцію до зниження зі збільшенням кількості діючих речовин у баковій суміші для передпосівної обробки насіння ($r = -0,51$).

Згідно з ДСТУ 2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості» насіння пшениці озимої, яке

використовується для посіву, повинно мати схожість мінімум 92%. У нашому дослідженні лабораторна схожість насіння коливалася в межах 66-92%. Слід відмітити, що, не зважаючи на значне ураження насіння контрольного варіанту

збудниками хвороб (рис.2), які перешкоджали активному формуванню майбутнього проростка і коренів, його схожість відповідала вимогам до посівного матеріалу.

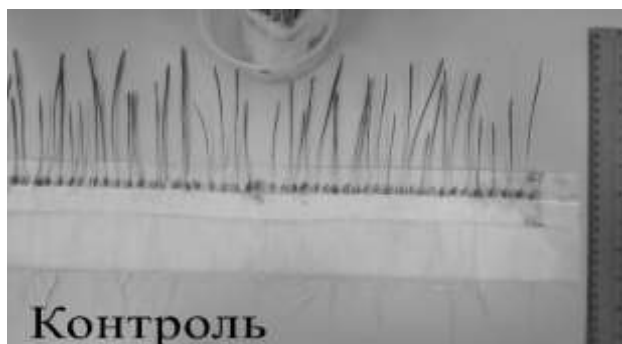


Рис.2. Проростки пшениці озимої сорту Шестопалівка без передпосівної обробки насіння протруйниками на 7-й день пророщування

Основними грибними хворобами пшениці, які контролюються протруюванням насіння, є снігова пліснява, фузаріозна коренева гниль, звичайна або гельмінтоспоріозна коренева гниль, офіобольозна коренева гниль, летюча, тверда та карликова сажки та ін. На насінні контрольного

варіанту при пророщуванні у рулонах було виявлено фузаріозну та гельмінтоспоріозну кореневу гниль.

Усі використані протруйники характеризувалися надійним захистом насіння від шкочинної дії виявлених збудників хвороб (рис.3).

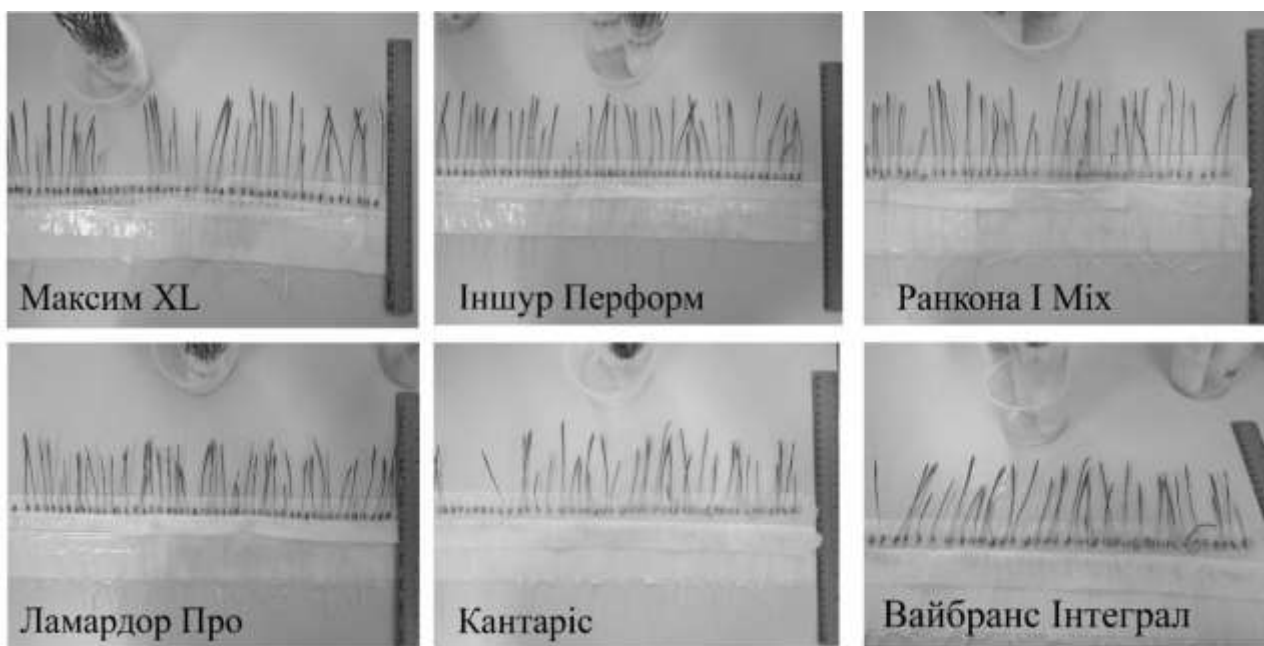


Рис.3. Проростки пшениці озимої сорту Шестопалівка за передпосівної обробки насіння протруйниками на 7-й день пророщування

Однак, враховуючи той факт, що оброблене насіння знаходилося в обмеженому просторі, було виявлено сильний фітотоксичний вплив передпосівної обробки на величину схожості. Не зважаючи на невідповідність лабораторної схожості насіння за обробки протруйниками вимогам ДСТУ 2240-93, в польових умовах такий ефект відсутній [4].

Невелике зниження в умовах рулонного методу схожості насіння компенсується швидким його проростанням, більш високим індексом утворення проростків та відносно кращою швидкістю росту і розвитку.

Для визначення фітотоксичності протруйників на проростання насіння визначали довжину кореневої системи і проростка (рис.4).

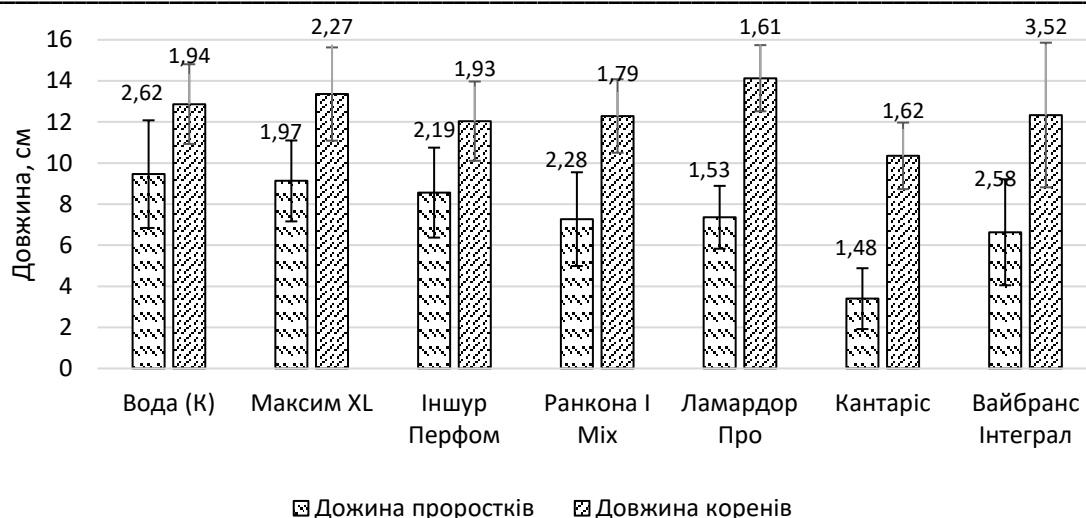


Рис.4. Вплив передпосівної обробки насіння протруйниками на довжину проростків та коренів пшениці озимої

Як видно із отриманих даних, зі збільшенням кількості діючих речовин у складі протруйника відбувається пригнічення ростових процесів у зернівці пшениці озимої, що проявляється у зменшенні довжини проростка при застосуванні протруйників на 3,5-31,3% порівняно з контролем. Статистичним аналізом було підтверджено помітний вплив кількості діючих речовин на вказаний показник ($r = -0,63$) [20]. Це співпадає з інформацією Windham & Windham [21], які стверджують, що системні фунгіциди, дія яких пов'язана із інгібуванням біосинтезу стеролів, проявляють рістрегулюючі властивості, що призводить до скорочених міжвузлів та уповільнення росту. Найбільшу інгібувальну дію на ріст проростків проявив препарат Кантаріс, що узгоджується із вище наведеною інформацією щодо впливу діючої речовини тіаметоксам.

Довжина коренів слабо залежала ($r = -0,17$) від компонентного складу протруйників. Слід відмітити, що лише за використання протруйника Кантаріс було відмічено пригнічуючий вплив передпосівної обробки насіння на ріст первинних

коренів, довжина яких була на 20% меншою порівняно з контролем. Дія таких протруйників, як Максим XL та Ламардор Про, навпаки, мала стимулюючий вплив на довжину коренів, які за вказаних варіантів обробки були довшими на 4 та 10% відповідно, порівняно із варіантом без обробки протруйником. Існує інформація [12], що протруйники, які містять діючу речовину групи триазолів (Ламардор), на фоні зниження довжини проростку стимулюють ріст коренів, що призводить до збільшення співвідношення коренів до пагонів. Дослідженнями Munkvold і O'Mara [18] встановлено, що препарати на основі флудіоксонілу (д.р. Максим XL) за рахунок зниження колонізації грибних патогенів та уповільнення руйнування зернівки призводили до збільшення довжини корінців у кукурудзи. Ймовірно це і є причиною отриманих нами результатів.

Обробка насіння протруйниками призводила до зменшення сирової маси проростків на 10-61% залежно від варіанту обробки порівняно з контролем (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив передпосівної обробки насіння на сирову масу проростків і коренів

Варіант	Сира маса проростку, мг	Сира маса коренів, мг
Вода (К)	104,39±6,66	82,52±3,68
Максим XL	113,42±4,12	72,93±11,44
Іншур Перформ	87,35±18,68	46,04±4,55
Ранкона I Міх	67,09±8,67	94,03±9,86
Ламардор Про	87,17±9,47	61,07±15,68
Кантаріс	40,12±7,51	69,50±5,71
Вайбранс Інтеграл	92,72±5,89	85,02±14,11

Найбільшу пригнічуючу дію на сиру масу пагонів мав протруйник Кантаріс, за обробки яким вказаний показник був меншим майже в 3 рази порівняно з контрольним варіантом. Разом з тим за обробки препаратом Максим XL було відмічено зростання сирової маси проростків на 9% порівняно з контролем. Ймовірно це пов'язано із певними ростостимулюючими властивостями даного протруйника.

Маса коренів за обробки протруйниками Максим XL, Іншур Перформ, Ламардор Про та Кантаріс була меншою на 12-44% порівняно з контролем. Водночас за використання для передпосівної обробки насіння препаратів Ранкона I Міх та Вайбранс Інтеграл було відмічено зростання маси коренів на 13 та 2%

відповідно порівняно з контролем. Тобто вплив досліджуваних протруйників на масу первинних коренів пшениці озимої був неоднозначним.

Як відомо, ріст рослин супроводжується нагромадженням в них сухої речовини. Чим більший вміст сухої речовини, тим вище в ній осмотичний тиск і тим краще ця рослина тримає вологу. Загалом чим вище вказаний показник, тим більша потенційна продуктивність рослин в період вегетації.

Проведеними дослідженнями встановлено, що за сухою масою проростку істотної різниці між дослідними варіантами не було, за винятком обробки препаратами Ранкона I Міх та Кантаріс (табл.2).

Таблиця 2

Суха маса та відсоток сухої речовини рослин пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння

Варіант	Суха маса проростку, мг	% сухої речовини	Суха маса коренів, мг	% сухої речовини
Вода (К)	8,75±0,41	8,39±0,15	14,32±0,62	17,40±1,45
Максим XL	9,81±0,22	8,66±0,29	7,24±1,13	9,94±0,44
Іншур Перформ	8,55±2,13	9,74±0,42	6,45±1,04	13,97±1,15
Ранкона I Міх	6,43±2,41	9,66±3,42	12,36±3,00	13,03±1,94
Ламардор Про	8,01±0,49	9,23±0,61	6,71±1,41	11,09±0,73
Кантаріс	4,85±0,76	12,16±0,45	6,77±0,52	9,74±0,04
Вайбранс Інтеграл	7,64±0,51	8,25±0,03	7,04±1,03	8,30±0,19

За використання вказаних препаратів відбувалося зниження сухої маси проростків на 33 та 44% відповідно, порівняно з контролем. Ймовірно це пояснюється низькою фізіологічною адаптацією проростаючого насіння до обробки протруйниками Ранкона I Міх та Кантаріс, що узгоджується із вказаними раніше показниками довжини та сирової маси проростку.

Суха маса коренів була меншою на 14-57% залежно від варіанту обробки протруйниками порівняно з контролем. Статистичним аналізом було встановлено сильний від'ємний вплив кількості діючих речовин в суміші для передпосівної обробки насіння на суху масу коренів ($r = -0.73$). Отримані результати узгоджуються із даними інших дослідників [15].

Використання даних щодо схожості насіння, довжини кореня і проростка та їх сирової і сухої маси в якості показників для описання взаємозв'язку між кількістю діючої речовини в баковій суміші для передпосівної обробки і раннім ростом насіння має свої обмеження, оскільки на процес проростання можуть впливати

різноманітні взаємодії факторів, включаючи температуру, наявність води, кисню, світла, субстрату, зрілості насіння та фізіологічного віку насіння. Тому для порівняння відносної фітотоксичності у рослин було визначено індекс енергії проростків [16] (табл.3).

Передпосівна обробка насіння різнокомпонентними протруйниками впливала як на індекс сили проростків SVI, так і SVII. Найвищі значення обох індексів були зафіксовані для контрольного варіанту, оскільки в даному випадку ефект фітотоксичності відсутній. Серед досліджуваних препаратів найвищий індекс SVI було відмічено за обробки насіння Максим XL, а SVII – Ранкона I Міх. Тобто використання для передпосівної обробки насіння протруйника Максим XL збільшувало енергію росту рослин за рахунок лінійного приросту проростків і коренів, а Ранкона I Міх – за рахунок збільшення накопичення їх сухої маси. Найменші індекси енергії SVI та SVII було встановлено за використання препарату Кантаріс, що свідчить про значний фітотоксичний вплив даної обробки.

**Вплив передпосівної обробки насіння пшениці озимої
на індекс енергії проростків**

Варіант	SVI	SVII
Вода (К)	2054,36	2,12
Максим XL	1844,18	1,40
Іншур Перформ	1771,60	1,29
Ранкона I Міх	1760,40	1,69
Ламардор Про	1676,22	1,15
Кантаріс	907,50	0,77
Вайбранс Інтеграл	1631,42	1,26

У проведеному дослідженні індекси енергії SVI і SVII зменшувалися зі збільшенням кількості діючих речовин у складі протруйника – коефіцієнт кореляції становив -0,59 та -0,80 відповідно. Тобто досліджувані протруйники мали більший вплив на зміну сухої маси рослин пшениці озимої, ніж на довжину проростків і коренів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено, що передпосівна обробка насіння пшениці озимої впливає як на величину його лабораторної схожості, так і на початковий ріст та розвиток проростка та корінців. За сукупною характеристикою впливу досліджуваних препаратів на посівні якості насіння було виділено Максим XL, який забезпечував надійний захист від збудників хвороб та активне формування проростка, довжина якого не значно поступалася контрольному варіанту (менше на 3,5%), а його сира та суха маса перевищували

контроль на 9 та 11% відповідно. Індекси енергії проростків за використання даного протруйника були на досить високому рівні (SVI=1844,18 та SVII=1,40) порівняно з контролем. Деяко поступалися за своєю ефективністю такі протруйники як Іншур Перформ, Ранкона I Міх та Вайбранс Інтеграл. Найбільш пригнічуючий вплив на посівні якості насіння мав препарат Кантаріс, за використання якого лабораторна схожість знижувалася на 28% (відн.), а довжина проростка та коріння – на 64 та 20% відповідно, порівняно з контролем. Індекси енергії проростків за даної обробки також були найнижчими. Однак, враховуючи той факт, що в умовах рулонного методу значно зростає фітотоксичність протруйників, виникає необхідність продовжити дослідження в польових умовах для більш об'єктивної оцінки їх впливу на польову схожість насіння та початковий ріст рослин пшениці озимої.

Список використаних джерел:

1. Байбакова Е.В., Нефедьева Е.Э., Белопухов С.Л. Исследование влияния современных протравителей на всхожесть и рост проростков зерновых культур. *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. 2016. Том 6. №3(18). С. 57-64.
2. Білоусова З.В. Оцінка адаптивного потенціалу сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах Південного Степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. №3(73). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2018.03.013>.
3. Калитка В.В., Кліпакова Ю.О., Золотухіна З.В. Вплив регулятора росту рослин та різнокомпонентних протруйників на проростання насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія*. 2016. № 235. С. 24-33.
4. Кліпакова Ю.О., Прісс О.П. Вплив передпосівної обробки насіння на осінньо-зимовий період вегетації рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. 2018. №1. С. 203-214.
5. Ламан Н.А., Будаї С.И., Барнатович О.Э. Проращивание мелких, плоских и долго прорастающих семян рулонным методом с использованием синтетической вентиляционной сетки. *Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь*. 2000. №4. С. 57-61.
6. Павлюк Н.Т., Шенцев Г.Д. Влияние протравителей на посевные качества семян зерновых культур. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2016. № 4. С. 21-25.
7. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні К.: Юнівест Медіа, 2019. 592 с.
8. Солодушко М.М. Продуктивність озимих та ярих зернових колосових культур в Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. №4. С. 18-22.
9. Ярошенко С.С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. №2. С. 137-140.

10. Benderradji L., Kellou K., Ghadbane M., Salmi M., Saibi W., Benmahammed A., Brini F. Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on In Vitro Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Growth Parameters and Biological Control Mechanisms. *Advances in Microbiology*. 2016. №6(9). P. 677-690.
11. Bensoltan S., Youbi M., Djebbar H., Djebbar M.R. Effects of two systemic fungicides: Artea (Propiconazole+cyproconazole) and Punch (Flusilazole) on the physiology and the respiratory metabolism of durum wheat (*Triticum durum* L.). *Commun Agric Appl Biol Sci*. 2006. №71(3 Pt B). P. 1041-1048.
12. Berova M., Zlatev Z., Stoeva N. Effect of paclobutrazol on wheat seedlings under low temperature stress. *BULG. J. PLANT PHYSIOL*. 2002. №28(1-2). P. 75-84.
13. Horii A., McCue P., Shetty K. Enhancement of seed vigour following insecticide and phenolic elicitor treatment. *Bioresource Technology*. 2007. №98(3). P. 623-632.
14. James Larsen R., Duane E. Effects of a seed treatment with a neonicotinoid insecticide on germination and freezing tolerance of spring wheat seedlings. *Canadian Journal of Plant Science*. 2013. №93(3). P. 535-540.
15. Kubiak K. Effect of seed treatments containing fludioxonil, carboxin with thiram and tebuconazole on wheat growth in early development stages. *Progress in Plant Protection*. 2010. №50(4). P. 1801-1805.
16. Kumar B., Verma S., Ram G., Singh H. Temperature Relations for Seed Germination Potential and Seedling Vigor in Palmarosa (*Cymbopogon martinii*). *Journal of Crop Improvement*. 2012. №26(6). P. 791-801.
17. Marini N., Tunes L.M., Silva J.I., De Moraes D.M., Olivo F., Cantos A.A. Carboxim Tiram fungicide effect in wheat seeds physiological quality (*Triticum aestivum* L.). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 2011. №6(1). P. 17-22.
18. Munkvold G.P., O'Mara J.K. Laboratory and Growth Chamber Evaluation of Fungicidal Seed Treatments for Maize Seedling Blight Caused by Fusarium Species. *Published by The American Phytopathological Society Plant Disease*. 2002. №86(2). P. 143-150.
19. Rangwala T., Bafna A., Singh V. Effect of Presence of Fungicide on Growth Parameters of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seedlings. *Journal of Biological and Chemical Research*. 2013. №30(2). P. 529-536.
20. Sobolev I., Babichenko S. Application of the wavelet transform for feature extraction in the analysis of hyperspectral laser induced fluorescence data. *International Journal of Remote Sensing*. 2013. №34 (20). P. 7218-7235.
21. Windham M.T., Trigiano R.N., Windham A.S. *Plant Pathology: Concepts and Lab Exercises*. Taylor & Francis, 2004. P. 415-420.

З. В. Белоусова, В. А. Кенева, Ю. А. Клипакова. Посевное качество семян озимой пшеницы в зависимости от компонентного состава протравителей

Исследовано влияние разнокомпонентных протравителей на посевное качество семян озимой пшеницы. Установлено, что передпосевная обработка снижает лабораторную всхожесть семян. Статистическим анализом установлено заметное отрицательное корреляционное ($r = -0,63$) влияние количества действующих веществ в составе протравителя на длину проростка. Длина первичных корешков слабо зависела ($r = -0,17$) от компонентного состава протравителей. Наибольшее угнетающее влияние на посевные качества семян оказывал препарат Кантарис.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, разнокомпонентные протравители, передпосевная обработка, всхожесть, проростки, первичные корешки.

Z. Bilousova, V. Keneva, Yu. Klipakova. Sowing quality of winter wheat seeds depending on the component composition of protectants

The influence of multicomponent protectants on the sowing quality of winter wheat seeds was studied. It was found that the presowing treatment reduces laboratory germination of seeds. With the statistical analysis the significant negative correlation effect ($r = -0.63$) of the amount of active ingredients in the protectant composition on the length of the seedling was found. The radicle length ($r = -0,17$) was weakly dependent on the component composition of protectants. Kantaris had the greatest depressant effect on seed sowing qualities.

Keywords: soft winter wheat, multicomponent protectants, presowing treatment, germination, seedlings, radicles.

