

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАПИЛЕННЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇН

В. К.Рябчун, В. С. Мельник, О. В.Зимогляд

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН  
61060, Московський пр. 142, м. Харків  
e-mail: melnikver@yandex.ru*

Вивчено дальність поширення пилку, реакцію на інцухт, частку аутогамних квіток в колосі та вибірковість запліднення колекційних зразків тритикале ярого в умовах східного Лісостепу України. У 99,9 % квіток сортів Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський внаслідок розтріскування пиляків ще до відкриття квітки відбувається самозапилення. Досліджувані сорти є самозапилними і в більшості випадків мають нейтральну реакцію на інцухт. Сортам Хлібодар харківський та Kargo притаманна певна вибірковість запліднення – вони мають кращу зав'язуємість насіння при запиленні стерильних квіток чужорідним пилом безостої форми (відповідно на 44 та 54 %), ніж при самозапиленні. Найбільша кількість пилку в умовах Харківської обл. поширюється у східному та південному напрямках від посіву. На відстані до 8 м від посіву на 1 см<sup>2</sup> поверхні осідало більше тисячі пилкових зерен. На відстані 30 м від посіву 785, а на відстані 50 м – 589 пилкових зерен. Кількість пилку, що здатна забезпечити нормальне запилення стерильних рослин при виробництві гібридів F<sub>1</sub>, сконцентрована в радіусі до 30 – 50 м від посіву. В Лісостеповій зоні насіння тритикале ярого сортів Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський можна вирощувати з мінімальною просторовою ізоляцією при поширенні на території України, оскільки механізм цвітіння квіток запобігає перезапиленню і ймовірність його виникнення незначна.

**Ключові слова:** тритикале яре, сорт, запилення, гібридизація, пилок, гетерозис, просторова ізоляція

За рахунок створення високоврожайних сортів з високою якістю зерна, тритикале з кожним роком займає у світі все більші площі посіву, як зернова культура [1]. Тим не менш, постійний ріст населення, необхідність збільшення різноманіття якісних продуктів харчування, а також скорочення земель, придатних для вирощування сільськогосподарських культур, ставить все нові й нові задачі для селекції тритикале.

Одним з найважливіших напрямів сучасної селекції є підвищення врожайності та адаптивних властивостей сортів. Це потребує розробки та застосування нових методів селекції. На думку багатьох селекціонерів, для вирішення актуальних проблем селекції тритикале найближчим часом знадобиться використання ефекту гетерозису [2, 3, 4, 5, 6]. Тим більше, що на батьківських родах пшениці та житі у цьому напрямку досягнуто значних успіхів [7, 8]. При проведенні селекційно-насінницької роботи багато в чому вирішальними є особливості цвітіння та запилення, зокрема, обґрунтування норм просторової ізоляції посівів.

Тритикале відноситься до факультативних самозапилювачів [9, 10, 11]. Селекція та насінництво успішно проводяться за схемами, загальноприйнятими для самозапилених культур [10, 12]. В той же час, факультативність самозапилення залишає широкий спектр недостатньо вивчених явищ. Зокрема, питання розмірів

внутрішньо- та міжвидової спонтанної гібридизації та просторової ізоляції посівів на сьогоднішній день залишаються відкритими. За вимогами OECD передбачені норми для насінницьких посівів самозапильних та перехреснозапильних сортів тритикале, вони відповідно становлять 20 – 50 м та 250 – 300 м від посівів інших сортів тритикале та жита [13].

Факт наявності у тритикале, як і у пшениці, спонтанної гібридизації є безперечним, але серед різноманіття тритикале всіх рівнів плоїдності існують генотипи як з високою, так і з низькою схильністю до відкритого цвітіння та внутрішньовидової спонтанної гібридизації. У деяких сортів може мати місце і міжродове перезапилення, тому при проведенні їх насінництва рекомендується дотримуватись просторової ізоляції від посівів жита [14]. До того ж, значний вплив на ці показники мають умови навколишнього середовища. Тому існує необхідність вивчення особливостей цвітіння та запилення сортів в конкретних умовах вирощування.

Метою наших досліджень було встановити дальність поширення пилку, реакцію на інцухт, частку аутогамних квіток в колосі, вибірковість запліднення, а також частоту спонтанної гібридизації сортів тритикале ярого в умовах східного Лісостепу України.

### **МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проведено на дослідних полях Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН у 2007 – 2011 рр.

Погодні умови вегетаційного періоду та під час цвітіння тритикале ярого значно різнилися за роками досліджень за температурою, вологістю повітря, кількістю опадів та силою вітру, що дозволило оцінити їх вплив на особливості цвітіння та запилення.

Для вивчення реакції на інцухт у сортів Аїст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський ізолювали по 7 колосів у двох варіантах: перший – ізоляція марлевым ізолятором для забезпечення можливості запилення тільки в межах власної квітки (автогамія), другий – ізоляція колоса пергаментним ізолятором, яка забезпечує можливість перезапилення різних квіток колоса (гейтеногамія). Контроль – вільне цвітіння. Повторність триразова. Перше інцухт-покоління ( $I_1$ ) та контроль в кожному повторенні висівали ручною сівалкою в два рядки довжиною 1м з шириною міжряддя 15 см, нормою висіву 40 зерен на 1 погонний метр за схемою: I варіант, контроль, II варіант. На рослинах  $I_1$  визначали їх висоту, довжину колоса, кількість колосків і зерен з колоса, масу зерна з колоса, масу 1000 зерен і порівнювали рівень прояву цих ознак з контрольними рослинами.

Механізм запилення визначали на всіх розвинених квітках 10 колосів у двох повтореннях українських сортів Аїст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський. Одразу після розходження квіткових лусок оцінювали стан пиляків та наявність на приймочці пилкових зерен. Частку аутогамних квіток визначали як відношення квіток, у яких пиляк розтріснувся і пилок потрапляв на власну приймочку ще до початку відкритого цвітіння до всіх нормально розвинених квіток колоса.

Для виявлення вибірковості запліднення сортів Хлібодар харківський, Kargo (POL) та ліній UA0603095, MEX та UA0603830, UKR проводили ізоляцію 5-ти колосів у двох варіантах: перший – з кастрацією колосів, другий – без неї. У першому варіанті запилення проводили твел-методом через 3 доби після кастрації сумішшю пилку, що складається з рівних частин власного пилку та пилку маркерної безості лінії UA0603357, UKR. У варіанті з ізоляцією колосів без кастрації рослини запилювали за цією ж схемою під час максимальних піків цвітіння декілька разів на добу впродовж цвітіння. Контролем служили два варіанти: запилення такою ж самою кількістю свого пилку та такою ж самою кількістю пилку маркерної безості лінії UA0603357. Повторність триразова. У першому поколінні визначали кількість рослин з остистим і безостим колосом та їх співвідношення.

Дальність поширення пилку в повітрі визначали методом розміщення предметних стекол на висоті рослин в період масового цвітіння посіву тритикале ярого (площа 10 га) безпосередньо в посіві та на відстанях 2, 8, 15, 30, 50, 100 та 200 м в чотирьох напрямках від нього. Заміну предметних стекол проводили раз на добу. Кількість пилкових зерен, що осіли на 1 см<sup>2</sup> предметного скла визначали у двох повтореннях під мікроскопом Lomos з об'єктивом 10x та окуляром 15x.

Статистичну обробку результатів проводили у відповідності до методичних рекомендацій Б. А. Доспехова [15].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

*Реакція сортів тритикале ярого на тип запилення.* Тритикале, так само, як і пшениця, є факультативним самозапилювачем з переважно відкритим цвітінням та невеликою часткою перехресного запилення. Але наявність геному жита та його взаємодії з пшеничним геномом в окремих генотипах може викликати певний ступінь само несумісності та схильності до перехресного запилення, подібно до жита. Як відомо, у жита, типово перехреснозапилювальної культури, в разі контрольованого самозапилення спостерігається чітко виражена інцухт-депресія. У пшениці реакція на таке запилення є нейтральною, оскільки це її природний тип запилення.

Серед генетичного різноманіття тритикале зразки можуть значно різнитися за реакцією на самозапилення і від цього залежать методи селекційної та насінницької роботи з ними.

**Таблиця 1**

**Вплив типу запилення на прояв цінних господарських ознак у тритикале ярого, 2007 – 2008 рр.**

Сорт	Тип запилення	Висота рослини, см	Довжина колоса, см	Кількість, шт.		Маса, г	
				колосків у колосі	зерен у колосі	зерна з колоса	1000 зерен
Аіст харківський	контроль	69,0	8,6	20	37	1,6	43,5
	гейтеногамне	74,6*	9,1	21	39	1,7	43,9
	автогамне	73,1	8,7	20	41	1,7	43,2
Хлібодар харківський	контроль	86,8	11,3	25	50	2,0	41,4
	гейтеногамне	83,7	12,0	24	47	2,0	42,3
	автогамне	86,3	10,4	24	45	1,9	41,4
Соловей харківський	контроль	83,6	10,3	25	48	2,5	50,9
	гейтеногамне	84,5	10,3	24	50	2,6	52,6
	автогамне	85,2	10,7	25	55*	2,8*	52,1
Коровай харківський	контроль	91,0	10,5	24	48	2,2	49,2
	гейтеногамне	90,6	10,3	24	47	2,2	47,8
	автогамне	91,4	10,5	24	45	2,1	49,0
Легінь харківський	контроль	91,0	10,8	24	47	2,2	47,4
	гейтеногамне	91,1	10,2	23	47	2,1	45,2*
	автогамне	88,6	10,1	23	44	2,1	47,5
HP <sub>0,5</sub>		4,34	1,09	1,19	5,43	0,28	1,79

\* – суттєво на 0,05 % рівні значущості

Серед досліджуваних нами сортів тритикале ярого в переважній більшості спостерігається нейтральна реакція на примусове самозапилення. Прояв кількісних ознак в першому поколінні отриманому при обмежено-вільному та строгому самозапиленні мали такий же рівень прояву, що і контрольні рослини, отримані при вільному запиленні (табл. 1).

Це свідчить про відсутність депресії житнього геному та генетичну стабільність сортів тритикале ярого при самозапиленні.

Окремі випадки зміни прояву ознак внаслідок інцухтування, а саме у сорту Аїст харківський підвищення висоти при гейтеногамному запиленні, у сорту Соловей харківський підвищення кількості та маси зерна з колосу при автогамії та у сорту Легінь харківський зниження маси 1000 зерен при гейтоногамії, можуть бути пов'язані з внутрішньосортовою неоднорідністю генотипів, характерною для факультативних самозапилювачів. Окремі рослини можуть мати негативну або позитивну реакцію на інцухт внаслідок природної підтримки генетичного гомеостазу в межах популяції [7].

*Механізм запилення.* Як відомо, перехреснозапильні культури мають деякі системи самонесумісності, які при потраплянні власного пилку на приймочку запобігають процесу запліднення.

У нормально розвинених квіток тритикале ярого сортів Аїст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський механізм цвітіння запобігає перехресному запиленню з іншими рослинами. До початку відкриття квітки або в момент розходження квіткових лусок, коли пиляки ще не вийшли за межі квітки та знаходяться поряд з приймочкою або над нею, у них розтріскуються верхівки і достатня для нормального запилення частина пилку потрапляє на власну приймочку, самозапилюючи при цьому квітку. Після виходу за межі квіткових лусок пиляк розтріскується за всією довжиною і решта пилкових зерен, які складають основну масу, розсіюється у повітрі. Протягом 2008 – 2010 рр. було досліджено 7,1 тис. квіток тритикале ярого, серед яких лише у 9 квіток, що становить 0,1 %, верхівки пиляків не розтріскувались всередині квітки. Тобто запилення пилком власної квітки відбувається у переважній більшості (понад 99,9 %) квіток колосу. Квітки із недорозвинутими пиляками та пиляками зі стерильними пилковими зернами, але життєздатними яйцеклітинами зав'язують зерна при запиленні пилком сусідніх квіток колосу або рослин.

*Вибірковість запліднення.* Всі досліджувані квітки у варіанті з кастрацією та без неї сформували зернівку при запиленні своїм пилком, пилком безостої лінії та сумішшю пилку. Це свідчить про нормальний розвиток зав'язей квіток та пилку, а також підтверджує нормальні процеси запліднення як при само-, так і при перехресному запиленні.

В першому поколінні, отриманому від запилення сумішшю пилку не прокастрованих колосів, всі рослини були остистими та морфологічно відповідали материнській формі у всіх досліджуваних зразків, що свідчить про їх самозапилення (табл. 2).

При запиленні їх тільки пилком безостої лінії в першому поколінні також не було виявлено безостих рослин. Тобто, при потраплянні на приймочки відкритих квіток стороннього пилку, під час вільного цвітіння, зав'язування гібридних зерен не відбувається. Це пов'язане з попереднім самозапиленням – власний пилко потрапляє на приймочку ще до початку розходження квіткових лусок.

Після запилення прокастрованих квіток остистих ліній UA0603095 та UA0603830 сумішшю власного пилку та пилку безостої форми у гібридів F<sub>1</sub> утворюються остисті та безості генотипи у рівних співвідношеннях. У сортів Хлібодар харківський та Kargo за такої схеми запилення в першому поколінні переважали безості рослини.

Таблиця 2

## Вибірковість запліднення сортів і ліній тритикале ярого, 2011 р.

Материнський сорт, лінія	Запилювач	Кількість рослин F <sub>1</sub> , шт.		
		безості	остисті	всього
без кастрації материнських форм				
UA0603095	UA0603095+ UA0603357,	0	62	62
UA0603830	UA0603830+ UA0603357,	0	54	54
Хлібодар	Хлібодар+ UA0603357, бо	0	60	60
Kargo	Kargo+ UA0603357, бо	0	52	52
з кастрацією материнських форм				
UA0603095	UA0603095+ UA0603357,	24*	27*	51
UA0603830	UA0603830+ UA0603357,	22*	27*	50
Хлібодар	Хлібодар+ UA0603357, бо	39	15	54
Kargo	Kargo+ UA0603357, бо	43	14	56

Примітка: \* – критерій відповідності Пірсона  $\chi^2_{\text{фактичний}} < \chi^2_{0,5 \text{ теоретичний}}$  – різниця несуттєва, співвідношення 1:1; бо – безоста рослина.

У сортів Хлібодар харківський та Kargo утворилась достовірно вища кількість безостих рослин в F<sub>1</sub>, що свідчить про кращу вибірковість запліднення при запиленні чужорідним пилом безостої форми.

*Дальність поширення пилку в повітрі.* Оскільки в Харківській області під час цвітіння тритикале ярого (третьа декада червня) переважають вітри із заходу, сходу та північного заходу [16], більша частина пилку повинна розповсюджуватися в напрямку сходу, заходу та південного сходу від посівів тритикале ярого. У 2007 р. у червні переважали вітри східного, західного та північно-західного напрямків, у 2008 р. – західного та східного напрямків, у 2010 р. переважаючими були вітри з півдня та півночі, але при цьому спостерігалась досить часта зміна напрямку вітру протягом доби і значна частина пилку розповсюджувалась у всіх напрямках. В середньому за три роки найбільша кількість пилку розповсюджувалась на схід від посіву, що відповідає найбільшій повторюваності західного вітру за багаторічними даними (рис. 1).

На дальність поширення пилку значний вплив може мати як інтенсивність цвітіння, яка в свою чергу в значній мірі обумовлюється температурним режимом, так і сила вітру в період цвітіння та вологість повітря. Масове цвітіння у 2007 р. тривало 7 діб. Середня температура повітря в цей період становила 24 °С вдень та 20 °С вночі, а максимальна – 32 °С. Спостерігались часті зливові опади. Середня швидкість вітру становила 2 м/сек., максимальна – 4 м/сек. В період цвітіння 2008 р., яке тривало 9 діб середня температура повітря становила 21 °С вдень та 18 °С вночі, максимальна – 28 °С. Середня швидкість вітру становила 4 м/сек, максимальна – 7 м/сек. У 2010 р. тривалість цвітіння посіву становила 6 діб. Середня температура повітря вдень становила 21 °С, вночі 19 °С, максимальна – 30,6 °С. Середня швидкість вітру 4 м/сек., максимальна 11 м/сек.

У 2007 р. спостерігалась порівняно менша кількість пилку, який поширювався в радіусі 100 м від посіву. У 2008 р. та 2010 р. пилок поширювався на вдвічі більшу відстань – 200 м (табл. 3).

Менша кількість пилку у 2007 р. була зумовлена досить високою вологістю повітря та частими опадами під час цвітіння, що призводило до швидкого осадження пилку одразу після його викидання з пиляка. Скорочення дальності переносу пилку, порівняно з іншими роками досліджень також спричинялась низькою швидкістю вітру та частим штилем, навіть якщо вологість була нормальною.

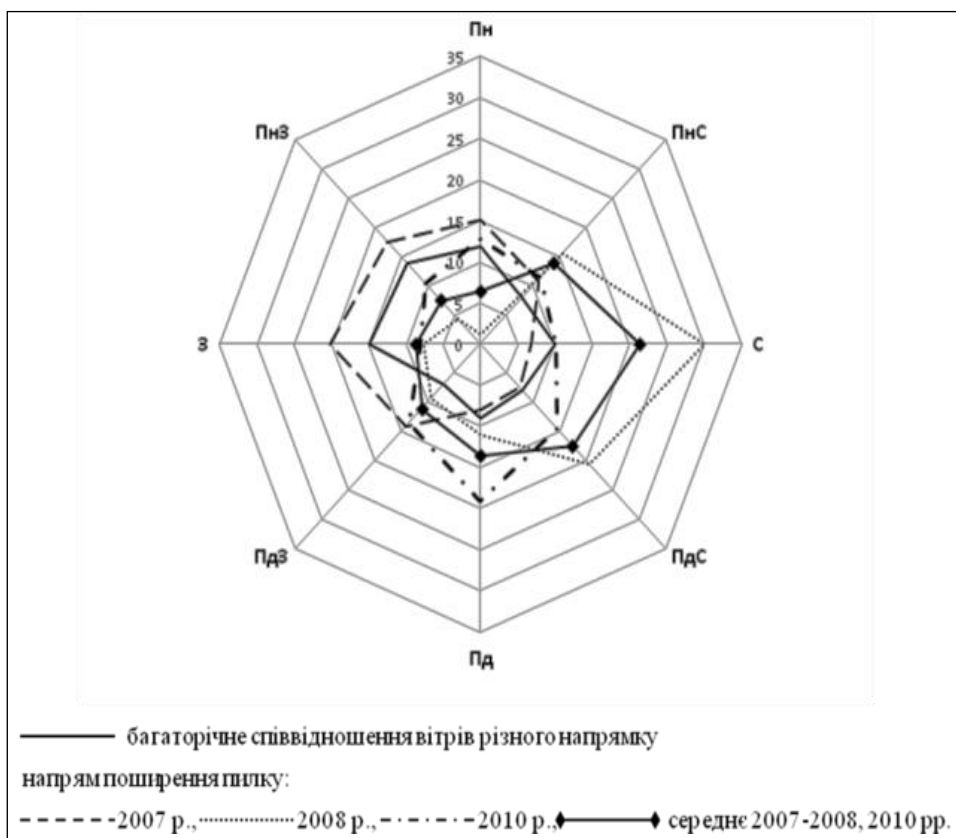


Рис.1 Частка поширення пилюкових зерен тритикале ярого в різних напрямках та його залежність від переважаючого напрямку вітру, %, 2007 – 2010 рр.

Таблиця 3

Кількість пилюкових зерен, що осіли на 1 см<sup>2</sup> за період цвітіння, шт.,  
2007 – 2008, 2010 рр.

Рік	Напрямок від посіву	Відстань, м						
		2	8	15	30	50	100	200
2007	південь	131	85	72	28	20	9	0
	схід	94	68	45	40	49	0	0
	північ	230	185	107	66	41	28	1
	захід	341	207	191	88	50	0	0
2008	південь	1382	880	715	395	331	159	263
	схід	3904	3146	1890	1392	750	131	8
	північ	249	86	49	32	37	2	0
	захід	1092	792	424	286	185	86	10
2010	південь	1293	1120	1011	680	282	83	14
	схід	781	539	419	334	96	105	91
	північ	1383	815	418	242	85	25	64
	захід	712	500	256	180	133	86	26
Середнє	південь	935	1000	863	538	307	121	137
	схід	1593	1251	785	589	298	79	33
	північ	621	362	191	113	54	18	22
	захід	715	500	290	185	123	57	12

Найбільш інтенсивне поширення пилку відбувалось у 2008 р., коли на відстанях 15 м та 30 м в східному напрямку від посіву відповідно було зафіксовано 1890 та 1392 пилкових зерен на поверхні площею 1 см<sup>2</sup>. З подальшим віддаленням від посіву до 50 м концентрація пилку в повітрі поступово зменшувалась до 750 пилкових зерен. На відстанях 100 та 200 м від посіву кількість пилкових зерен різко знижувалась до 131 та 8 шт. відповідно. У 2008 р. найбільша кількість пилку досягала відстані 200 м від посіву у південному напрямку і становила 263 пилкових зерна на 1 см<sup>2</sup>. У 2009 р. пилок також поширювався на відстань до 200 м дещо в меншій концентрації порівняно з 2008 р., але більш рівномірно: від 14 пилкових зерен у південному напрямку до 91 – у східному.

В середньому за три роки найбільша кількість пилку поширювалась у східному напрямку від посіву. На відстані до 8 м від посіву на 1 см<sup>2</sup> поверхні осідало більше тисячі пилкових зерен. На відстані 30 м від посіву 785, а на відстані 50 м – 589 пилкових зерен. У південному напрямку від посіву також поширюється дещо менша, але також досить велика кількість пилку: від 935 шт. на 1 см<sup>2</sup> на відстані 2 м до 538 на відстані 50 м. Враховуючи те, що для нормального запліднення на приймочку повинно потрапити біля 150 пилкових зерен [17, 18], при виробництві гібридного насіння на ділянках гібридизації запилювачі повинні знаходитись на відстані до 30-50 м перпендикулярно переважаючому напрямку вітру. Певний ризик при цьому можуть спричиняти перезволожені та безвітряні погодні умови під час цвітіння. З подальшим віддаленням від посіву на 100 та 200 м концентрація пилку в повітрі значно знижується і в більшості випадків є недостатньою для гарантованого запилення. Розміщення ділянок гібридизації має бути віддалене від інших посівів цієї культури на відстань більше 200 м.

Захисні лісосмуги здатні повністю перешкоджати поширенню пилку. За весь період цвітіння тритикале ярого при розташуванні пунктів збору пилку безпосередньо за лісосмугою, що межувала з посівом сорту Коровай харківський та на відстані 30 м від неї, жодного пилкового зерна зафіксовано не було.

Таким чином, наявність у сортів тритикале високої частки відкритого цвітіння, високої його інтенсивності [19], що супроводжується розповсюдженням великої кількості пилку над посівами, ще не є показником їх схильності до спонтанної гібридизації. Природним бар'єром для перехресного запилення є деякі особливості механізму цвітіння. Переважна більшість квіток (99,9 %) запилюються своїм пилком ще до відкриття квітки. В процесі самозапилення відбувається нормальне запліднення та зав'язування насіння. При строгій ізоляції квіток у колосі, суттєвої різниці між зав'язуванням при примусовому самозапиленні та вільному цвітінні не виявлено, а реакція на інцухт в більшості випадків нейтральна. Краща зав'язуємість насіння при запиленні стерильних квіток чужорідним пилком, ніж при запиленні власним пилком у сортів Хлібодар харківський та Kargo вказує на наявність вибірковості запліднення у окремих генотипів і можливість використання цього явища при одержанні гібридного насіння.

В умовах східної частини Лісостепу України насіння тритикале ярого сортів Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський можна вирощувати без просторової ізоляції, оскільки перезапилення може відбуватись тільки у випадку аномального розвитку чоловічого та нормального розвитку жіночого гаметофіту у квітках (що трапляється у 0,01 % квіток). Перезапилення може відбутися тільки при наявності достатньої для запліднення кількості чужорідного пилку та його більш раннього потрапляння та швидкого запліднення яйцеклітини порівняно з пилком сусідніх квіток цього ж сорту.

Для використання явища гетерозису в селекції тритикале ярого при створенні гібридів F<sub>1</sub>, поперше – для можливості перезапилення необхідно мати стерильну материнську форму, щоб запобігти самозапиленню квіток, подруге – запилювачі на

ділянках перезапилення повинні бути розташовані на відстані до 50 м один від одного перпендикулярно переважаючому напрямку вітру, який під час цвітіння тритикале ярого в умовах центральної частини Харківської області переважно західного напрямку.

## ВИСНОВКИ

У 99,9 % квіток сортів тритикале ярого Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський пилок потрапляє на власну приймочку ще до початку відкритого цвітіння, що запобігає спонтанному перезапиленню. Тому ці сорти тритикале ярого відносяться до групи самозапильних. Вони переважно мають нейтральну реакцію на самозапилення.

Найбільша кількість пилку розповсюджується у східному та південному напрямку від посіву і досягає 200 м. Переважна кількість пилку, здатна забезпечити нормальне запилення стерильних рослин сконцентрована в радіусі до 50 м від посіву. Кількість пилових зерен у радіусі 30 м становить 589 шт. на 1 см<sup>2</sup>, а в радіусі 50 м – 298 шт. на 1 см<sup>2</sup>.

Певна вибірковість до запліднення притаманна сортам Хлібодар харківський та Kargo, у них краща зав'язуємість насіння при запиленні стерильних квіток чужорідним пилом безостої форми (відповідно на 44 та 54 %) ніж при самозапиленні.

Захисні лісосмуги здатні повністю забезпечувати ізоляцію від перезапилення ділянок гібридизації тритикале ярого.

В умовах східного Лісостепу України насіння тритикале ярого сортів Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський та Легінь харківський для поширення на території України можна вирощувати з мінімальною просторовою ізоляцією 2 м, яка запобігає можливному механічному засміченню.

## ЛІТЕРАТУРА

1. FAOSTAT / © FAO Statistics Division 2010 // електронна сторінка <http://faostat.fao.org/site/567/desktopDefault.aspx?PageID=567#ancor.44>
2. Гриб С. И. Результаты и актуальные направления селекции тритикале в Беларуси / С. И. Гриб // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2003. – № 1. – с. 29 – 33.
3. Данилкин Н. М. Генетический анализ признаков продуктивности и устойчивости к прорастанию на корню у яровой тритикале (х Triticosecale Wittm.): автореф. дисс. ...канд. биол. наук / Н. М. Данилкин. – Москва. – 2009. – 16с.
4. Pfeiffer W. H. Heterosis in spring triticale hybrids / W. H. Pfeiffer, K. D. Sayre, M. Megroum // Proceedings of the 4<sup>th</sup> International triticale symposium, V2. – Canada. – 1998. – P. 86 – 91.
5. Oettler G. Heterosis for yield and yield components in multi-location trials of winter triticale. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International triticale symposium, V2: Poster Presentations, July 26 – 31. – 1998. – Canada. – P. 151 – 155.
6. Weissman S. Hybrid triticale – prospects for research and breeding – Part I: Why hybrids? / S. Weissman, E. A. Weissman // Proceedings of the 5<sup>th</sup> International triticale symposium, V II, June 30 – July 5. – 2002. – Poland. – P. 187 – 191.
7. Rhade W. Hybridweizen - Erfolge brauchen langen Atem / W. Rhade // Nordsaat Saatzeit und SAATEN-UNION übernehmen Hybridweizen-Programm von Du Pont. – 2002, P. – 4502.
8. Єгоров Д. К. Гетерозисна селекція жита озимого в Україні – резерв збільшення врожаїв / Д. К. Єгоров // Посібник українського хлібороба. – X. – 2010 р. – С. 242.



9. Шулындин А. Ф. Влияние инбридинга на некоторые признаки у различных видов тритикале / А. Ф. Шулындин, В. И. Максимова // Генетика. – 1973. – т. IX. – № 11. – С. 5–14.
10. Шулындин А. Ф. Тритикале – новая зерновая и кормовая культура. / А. Ф. Шулындин. – К. : Урожай. – 1981. – 48 с.
11. Симинел В. Д. Особенности биологии цветения, опыления и оплодотворения тритикале / В. Д. Симинел, О. С. Кильчевская. – Кишинев: Штиинца. – 1984.–151 с.
12. Рябчун В. К. Вирощування тритикале ярого для стабілізації виробництва зерна / В. К. Рябчун, В. І. Шатохін, В. С. Мельник, Т. Б. Капустіна, В. А. Лісничий // Посібник українського хлібороба. – Х. – 2010 р. – С. 199 – 203.
13. OECD Sheme for the Varietal Certification of Cereal Seed, Annex VIII to the decision // OECD Seed Schemes 2011: Rules and Regulations. – 2011. – Р. 99 – 108.
14. Характеристика сортов тритикале, созданных в ГНУ ДЗНИИСХ // электронна сторінка <http://donagrospravka.narod.ru/triticales.htm>
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
16. Погода и климат / © [pogoda.ru.net](http://pogoda.ru.net) //электронна сторінка <http://pogoda.ru.net/climate/34300.htm>
17. Waines G. L. Intraspecific gene flow in bread wheat as affected by reproductive biology and pollination ecology of wheat flowers. / G. L. Waines, S. G. Hegde // Crop science society of America. – 2003. – V. 43. – P. 451–463.
18. Савченко Н. И. Спорообразовательная способность андроеца и производство гибридных семян сельскохозяйственных культур. – Киев: Наукова думка, 1980. – 159 с.
19. Мельник В. С. Особливості біології цвітіння тритикале ярого в умовах східного Лісостепу України / В. С. Мельник, В. К. Рябчун // Селекція і насінництво. – 2009.– Вип. 97.– С. 101 – 112.

## **ОСОБЕННОСТИ ОПЫЛЕНИЯ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**В. К.Рябчун, В. С. Мельник,О. В.Зимогляд**

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН*

Была изучена дальность распространения пыльцы, реакция на инцухт, доля автогамных цветков в колосе, а так же избирательность оплодотворения коллекционных образцов ярого тритикале в условиях восточной Лесостепи Украины. У 99,9 % цветков на сортах Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський и Легінь харківський вследствие того, что пыльники растрескиваются еще до открытия цветка, происходит самоопыление. Изучаемые сорта являются самоопыляющимися и в большинстве нейтрально реагируют на инцухт, хотя в отдельных случаях принудительное самоопыление существенно снижает уровень проявления признаков в первом поколении. У сортов Хлібодар харківський и Kargo в некоторой степени присутствует избирательность к оплодотворению, поскольку они показывают лучшую завязываемость семян при опылении стерильных цветков инородной пылью безостой формы (соответственно на 44 и 54 %) по сравнению с опылением собственной пылью. Наибольшее количество пыльцы в условиях Харьковской обл. распространяется в восточном и южном направлениях от посева. На расстоянии 8 м от посева на поверхность площадью 1 см<sup>2</sup> оседало более 1000 пыльцевых зерен. На расстоянии 30 м от посева – 589,

а на расстоянии 50 м – 298 пыльцевых зерен. Количество пыльцы, достаточное для нормального опыления стерильных растений при производстве гибридов F<sub>1</sub> сконцентрировано в радиусе до 50 м от посева. В восточной Лесостепи Украины семена ярового тритикале сортов Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський и Легінь харківський можно выращивать с минимальной пространственной изоляцией 2 м для предотвращения только механического засорения, поскольку механизм цветения предотвращает возможное биологическое засорение и вероятность его появления не значительная.

**Ключевые слова:** яровое тритикале, сорт, опыление, гибридизация, пыльца, гетерозис, пространственная изоляция.

## PECULIARITIES OF POLLINATION OF SPRING TRITICALE COLLECTION SAMPLES IN THE EASTERN FOREST- STEPPE OF UKRAINE

V.K. Ryabchoun, V.S. Melnik, O.V. Zymoglyad

*Plant Production Institute nd. V. Ya. Yuriev of NAAN*

The range of pollen dispersal, reaction to inbreeding, share autogamic flowers in the ear and spring triticale collection samples selective of fertilization in the Eastern Steppe of Ukraine was studied. Self-pollination occurs as a result of the fact that the pollen falls before the start of the open flowering. In varieties Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський and Легінь харківський, the self-pollination occurs in 99% among the chasmogamic flowers. Most varieties in the first generation after self-pollination does not reduce the levels of agronomic performances. Although in some cases, self-pollination reduces the performance of agronomic traits. Хлібодар харківський and Kargo have more range of seed set when the ovary contacted with the pollen of another genotype than it contact with the own pollen (at 44 % and 54 % respectively). The most number of pollen in Kharkiv region is transferred to the east and south away from triticale field. At a distance of 8m from the field more than 1,000 pollen gseeds subsided on area 1 cm<sup>2</sup>, at a distance 30 m – 589 pollen seeds and 50 m – 298 pollen seeds. Within a radius down to 50 m from the triticale field the attended requisite number of pollen to pollination of the female component to produce of hybrids F<sub>1</sub>.

In the forest-steppe of Ukraine the isolation distance between varieties Аіст харківський, Хлібодар харківський, Соловей харківський, Коровай харківський and Легінь харківський not required. Rather it should be minimal, just for protection from mechanical obstruction.

**Key words:** *spring triticale, variety, pollination, hybridization, pollen, heterosis, isolation distance*