

РОЛЬ ФЛАГОВОГО ЛИСТА В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

В.Н. Бушневич, Е.И. Позняк, кандидаты с.-х. наук, **Н.П. Шишлова**, кандидат биол. наук, **М.М. Лаптенюк, В.А. Бандарчук**

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 09.02.2022 г.)*

Рецензент: Холодинский В.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье приведены результаты сравнительного анализа элементов продуктивности сортов тритикале озимого Атлет 17, Благо 16, Динамо, Устье, Belcanto, DD 608/14 и Trapero при наличии и отсутствии флагового листа. Оценили параметры листа и определили его вклад в формирование элементов продуктивности. На основании множественного корреляционного анализа установили наличие тесных сопряженных связей между параметрами флагового листа и элементами продуктивности.

Введение. Основным направлением в селекции любой сельскохозяйственной культуры является повышение ее продуктивности. Существует мнение, что 90–95 % сухого вещества растений формируется за счет фотосинтеза листьев, следовательно, урожайность зерна существенно зависит от его интенсивности [1–3]. По мнению некоторых ученых, наиболее высокая фотосинтетическая активность присуща флаговому листу [4–5]. Отмечено также наличие положительной сопряженности средней и сильной степени между урожайностью зерна и площадью листа [6–8]. Однако, по мнению других исследователей, увеличение размера листьев не всегда приводит к росту урожайности зерна. Это связано с тем, что листовая поверхность осуществляет основную роль в фотосинтезе только в первой половине вегетации, пока не начинает поражаться грибными патогенами [9–11].

Целью наших исследований являлась оценка вклада флагового листа в формирование урожайности зерна тритикале озимого и выявление корреляционных зависимостей между параметрами флагового листа и элементами продуктивности.

Методика и условия проведения исследований. Для достижения поставленной цели в 2020–2021 гг. были проведены полевые опыты в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Объектом исследований являлись 7 сортов тритикале озимого (X *Triticosecale* Wittm. & A. Camus, 2n=42): Атлет 17, Благо 16, Динамо и Устье (BLR), Belcanto, DD 608/14 и Trapero (POL).

Исследования проводили на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,1–2,3%, рН KCl – 5,8–6,2, подвижный P₂O₅ – 220–260 мг/кг, обменный K₂O – 200–300 мг/кг) в соответствии с отраслевым регламентом [12]. Предшественник – овес.

Площадь деланки 10 м², повторность – трехкратная, норма высева – 450 семян на 1 м². Посев проводили в оптимальные для культуры сроки.

Полевой опыт состоял из 2-х вариантов:

1 – контроль;

2 – растения с удаленным флаговым листом.

Измерение параметров (длина и ширина) флагового листа и его удаление производили в фазу полного выколашивания (стадия 59), т.е. в период максимального развития листовой поверхности растений тритикале озимого, когда величина чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ – показатель, характеризующий количество общей сухой биомассы, образованной растениями в течение суток в расчете на 1 м² листьев) наибольшая. Существует мнение, что максимальное значение ЧПФ способствует увеличению завязываемости семян и росту продуктивности колоса [13, 14]. Площадь листа вычисляли по методике В.А. Кумакова [5].

Метеорологические условия в годы исследований различались как по температурному режиму, так и по количеству и периодичности выпадения осадков (таблица 1).

Таблица 1 – Значения ГТК в период вегетации тритикале озимого

Месяц	ГТК	
	2020 г.	2021 г.
Май	1,54	2,19
Июнь	2,91	1,27
Июль	1,89	0,63

Для статистической обработки данных использовали программу MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2021 г. по сравнению с 2020 г. в период роста и развития флагового листа (стадия 37–59) стояла прохладная с обильным количеством осадков погода (таблица 1), что положительно сказалось на его линейных размерах (таблица 2). Так, в условиях данного вегетационного периода у всех сортов тритикале озимого изученные параметры флагового листа были значительно больше, чем в 2020 г. Разница по длине составляла от 5,3 см (*DD 608/14*) до 13,0 см (*Атлет 17*); по ширине – от 0,40 см (*DD 608/14*) до 0,99 см (*Belcanto*); и по площади листа – от 8,47 см² (*DD 608/14*) до 21,3 см² (*Атлет 17*). Отмечено, что польский сорт *DD 608/14* характеризовался минимальными изменениями параметров флагового листа в годы исследований; в то время как отечественный сорт *Атлет 17*, напротив, отличался реакцией на изменения погодных условий.

По результатам двухлетних исследований установили, что максимальная площадь листа принадлежала сорту *Устье* (17,90 см²), а минимальная – сорту *Динамо* (11,70 см²), что составляло разницу в 34,6 %. Примечательно, что этот показатель характеризовался существенной генотипической изменчивостью – 16,35 %, в отличие от признака «ширина флагового листа», вариация которого была незначительной (8,91 %).

Таблица 2 – Линейные размеры флагового листа у сортов тритикале озимого (вариант 1)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Площадь, см ²		
	2020 г.	2021 г.	2020-2021 гг.	2020 г.	2021 г.	2020-2021 гг.	2020 г.	2021 г.	2020-2021 гг.
Trapero	10,02	18,80	14,41	0,90	1,61	1,26	6,04	20,28	13,16
Belcanto	10,79	21,00	15,90	1,01	2,00	1,51	7,03	28,14	16,09
DD 608/14	11,20	16,50	13,85	1,14	1,54	1,34	8,55	17,02	12,43
Динамо	10,60	20,03	15,32	0,88	1,40	1,14	6,25	18,79	11,70
Атлет 17	10,70	23,70	17,20	0,95	1,77	1,36	6,81	28,11	15,67
Благо 16	12,64	21,07	16,86	1,03	1,64	1,34	8,72	23,15	15,14
Устье	12,70	24,40	18,55	1,06	1,82	1,44	9,02	29,75	17,90
Среднее	11,24	20,79	16,01	1,00	1,68	1,34	7,49	23,61	14,44

В июне 2020 г. ливневые дожди проходили на протяжении всего месяца, первая декада июля также характеризовалась избыточным количеством осадков. Все это способствовало вымыванию азота (как самого подвижного макроэлемента), результатом которого явилось азотное голодание растений и, как следствие, снижение их продуктивности. Поэтому в условиях данного вегетационного периода у всех сортов тритикале озимого урожайность зерна была ниже, чем в 2021 г. В контрольном варианте снижение величины данного показателя находилось в пределах от 66 (*Атлет 17*) до 490 г/м² (*Trapero*) или от 9,5 до 53,5 % (таблица 3). В этих погодных условиях при отсутствии флагового листа отмечено достоверное снижение урожайности зерна у сортов *Динамо*, *Belcanto*, *Устье* и *Атлет 17* – 97, 84, 75 и 55 г/м² (16,6; 12,1; 13,4; и 8,7 %) соответственно.

Следует отметить, что урожайность зерна по выборке в среднем за 2 года в варианте № 2 составила 616 г/м² и была ниже, чем в контроле на 8,2 % (таблица 4). Реакция сортов на удаление флагового листа характеризовалась неоднородностью: наибольшие потери урожайности зерна наблюдались у сортов *Атлет 17* (16,9 %) и *Динамо* (15,5 %). Польский сорт *DD 608/14* был единственным, у которого изменение величины данного показателя находилось в пределах ошибки опыта.

Анализ структуры урожая показал, что отсутствие флагового листа в 2020 г. не оказало существенного влияния на число зерен в главном колосе, и различия по сравнению с контрольным вариантом не превысили 1,6 шт. (3,5 %). Иная закономерность наблюдалась в условиях 2021 г. Так, у сортов *Trapero*, *Устье* и *Атлет 17* было отмечено достоверное снижение величины данного показателя на 2,9; 3,5 и 4,0 шт. (4,7; 6,8 и 6,4 %).

В среднем по выборке за 2020–2021 гг. изменение показателя «число зерен в главном колосе» при удалении флагового листа было наименьшим (1,6 %). Несущественное увеличение озерненности колоса отмечалось у сортов *Belcanto*, *DD 608/14* и *Динамо*, а у остальных сортов тритикале озимого незначительное снижение.

**Таблица 3 – Влияние флагового листа на формирование элементов продуктивности сортов тритикале озимого:
№ 1 – контроль, № 2 – вариант без флагового листа**

Сорт	Вариант	Главный колос				Масса зерна с рас- тения, г		Масса 1000 зерен, г		Урожайность, г/м ²	
		число зерен, шт.		масса зерна, г							
		2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.		
Тарго	№ 1	32,0	62,2	1,33	2,48	2,41	7,16	42,4	38,8	426	916
	№ 2	31,5	59,3	1,27	2,01	2,29	6,19	40,7	38,0	442	800
Belcanto	№ 1	37,9	53,1	1,74	2,59	3,20	7,71	45,9	47,1	697	819
	№ 2	37,7	55,1	1,57	2,38	3,04	6,77	41,6	43,2	613	809
DD 608/14	№ 1	44,6	50,0	2,25	2,66	3,52	5,66	52,1	53,0	566	691
	№ 2	46,2	50,2	2,39	2,25	3,83	4,69	49,9	47,1	589	683
Динамо	№ 1	47,9	62,9	2,09	2,58	4,24	5,88	43,7	41,0	583	839
	№ 2	49,1	61,9	2,00	2,38	3,95	6,16	40,6	38,5	486	715
Атлет 17	№ 1	42,6	62,3	1,85	2,95	3,56	7,07	43,4	45,2	629	695
	№ 2	41,7	58,3	1,85	2,63	3,24	6,17	44,4	44,9	574	525
Благо 16	№ 1	50,0	65,4	2,20	2,71	4,25	7,51	44,1	35,3	573	689
	№ 2	48,5	63,0	1,99	2,18	3,62	6,18	44,5	34,8	590	618
Устье	№ 1	36,4	51,3	1,83	2,21	3,40	6,54	50,3	43,1	558	718
	№ 2	37,2	47,8	1,85	1,80	3,39	5,49	49,7	39,5	483	698
НСР ₀₅ для частных средних		5,2	7,4	0,26	0,28	0,63	1,12	4,1	4,5	116	140
НСР ₀₅ по фактору сорт		3,0	4,3	0,15	0,16	0,37	0,65	2,4	2,6	67	81
НСР ₀₅ по фактору флаговый лист		1,9	2,8	0,10	0,10	0,24	0,42	1,6	1,7	44	53

Таблица 4 – Анализ влияния флагового листа на формирование элементов продуктивности сортов тритикале озимого: №1 – контроль, № 2 – вариант без флагового листа (среднее за 2020-2021 гг.)

Сорт	Урожайность, г/м ²			Число зерен в главном колосе, шт.			Масса зерна с главного колоса, г			Масса зерна с растения, г			Масса 1000 зерен, г	
	№ 1	№ 2	± к контролю, %	№ 1	№ 2	± к контролю, %	№ 1	№ 2	± к контролю, %	№ 1	№ 2	± к контролю, %	№ 1	№ 2
Тарго	671	621	-7,5	47,1	45,4	-3,6	1,91	1,64	-14,1	4,79	4,24	-11,5	40,6	39,4
Belcanto	758	711	-6,2	45,5	46,4	+2,0	2,17	1,98	-8,8	5,46	4,91	-10,1	46,5	42,4
DD 608/14	629	636	+1,1	47,3	48,2	+1,9	2,46	2,32	-5,7	4,59	4,26	-7,2	52,6	48,5
Динамо	711	601	-15,5	55,4	55,5	+0,2	2,34	2,19	-6,4	5,06	5,06	0	42,4	39,6
Атлет 17	662	550	-16,9	52,5	50,0	-4,8	2,40	2,24	-6,7	5,32	4,71	-11,5	44,3	44,7
Благо 16	631	604	-4,3	57,7	55,8	-3,3	2,46	2,09	-15,0	5,88	4,90	-16,7	39,7	39,7
Устье	638	591	-7,4	43,9	42,5	-3,2	2,02	1,83	-9,4	4,97	4,44	-10,7	46,7	44,6
Среднее	671 ±18	616 ±19	-8,2	49,9 ±2,0	49,1 ±1,9	-1,6	2,25 ±0,08	2,04 ±0,09	-9,3	5,15 ±0,16	4,65 ±0,13	-9,7	44,7 ±1,7	42,7 ±1,3
Границы варьирования	629- 758	550- 711		43,9- 57,7	42,5- 55,8		1,91- 2,46	1,64- 2,32		4,59- 5,88	4,24- 5,06		39,7- 52,6	39,4- 48,5
Коэффициент вариации, %	7,12	8,06		10,60	10,25		9,83	11,85		8,46	7,17		9,88	8,05

В 2020 г. у изучаемых сортов не отмечалось схожей закономерности по влиянию флагового листа на массу зерна с главного колоса. Так, у *Trapero*, *Динамо*, *Благо 16* и *Belcanto* в варианте 2 наблюдалось снижение величины данного показателя. Однако только у сортов *Благо 16* и *Belcanto* оно было достоверным и составило 0,21 и 0,17 г (9,8 и 9,5 %). У *DD 608/14* величина данного показателя при отсутствии флагового листа была достоверно выше на 0,14 г (6,2 %). Похожая закономерность наблюдалась и у сорта *Устье*, однако увеличение массы зерна с главного колоса находилось в пределах ошибки опыта. У сорта *Атлет 17* величина данного показателя в варианте 2 по сравнению с контролем не изменилась. В условиях 2021 г. удаление флагового листа отрицательно повлияло на массу зерна с главного колоса. Так, у всех изучаемых сортов тритикале озимого в варианте № 2 отмечалось достоверное снижение величины данного показателя на 0,20–0,53 г (7,8–19,6 %).

В среднем за 2 года масса зерна с главного колоса при удалении флагового листа уменьшалась на 9,3 % по выборке. При этом снижение показателя относительно контроля наблюдалось у всех сортов, и наибольшим оно было у *Благо 16* (15,0 %) и *Trapero* (14,1 %).

В условиях вегетационного периода 2020 г. у всех сортов (исключение составил *DD 608/14*) было отмечено снижение массы зерна с растения при удалении флагового листа. Однако только у сортов *Динамо*, *Атлет 17* и *Благо 16* величина данного показателя в варианте № 2 была достоверно ниже на 0,29; 0,32 и 0,63 г (6,8; 9,0 и 14,8 % соответственно), а у сорта *DD 608/14* – достоверно выше на 0,31 г (8,8 %).

В 2021 г. отсутствие флагового листа отрицательно повлияло на формирование массы зерна с растения. У всех сортов в варианте № 2 (исключение составил сорт *Динамо*) было отмечено достоверное снижение массы зерна с растения на 0,90–1,33 г (12,7–17,7 %). Изменение величины данного показателя у сорта *Динамо* находилось в пределах ошибки опыта.

Удаление флагового листа по результатам двухлетних наблюдений в наибольшей степени сказалось на показателе «масса зерна с растения», так как его снижение составило 9,7 %. Заметным оно было у всех сортов (за исключением *Динамо*), и в особенности у сорта *Благо 16* (16,7 %).

В наших исследованиях не было выявлено определенной закономерности по влиянию флагового листа на массу 1000 зерен у изучаемых сортов тритикале озимого. Так, в условиях 2020 г. у сортов *Trapero*, *DD 608/14*, *Динамо* и *Belcanto* в варианте № 2 величина данного показателя была достоверно ниже на 1,7; 2,2; 3,1 и 4,3 г (4,0; 4,2; 7,1 и 9,4 % соответственно). Отсутствие флагового листа способствовало также снижению массы 1000 зерен у сорта *Устье* и увеличению данного показателя у сортов *Атлет 17* и *Благо 16*. Однако эти изменения находились в пределах ошибки опыта.

Удаление флагового листа в 2021 г. привело к снижению массы 1000 зерен у всех изучаемых сортов тритикале. У сортов *Динамо*, *Устье*, *Belcanto* и *DD 608/14* величина данного показателя была достоверно ниже на 2,5; 3,6; 3,9 и 5,9 г (6,1; 8,4; 8,3 и 11,1 % соответственно).

Оценивая влияние флагового листа в целом на массу 1000 зерен можно отметить, что оно было незначительным, так как разница в значениях показателя у вариантов № 1 и № 2 составила 4,3 %. Сорта *Атлет 17* и *Благо 16* отличались невосприимчивостью этого показателя к удалению флагового листа: масса 1000 зерен у них практически не изменилась.

Не выявили достоверного влияния флагового листа на урожайность зерна у изученных сортов тритикале озимого. Корреляционный анализ взаимосвязей между элементами продуктивности и параметрами листа в среднем за 2020–2021 гг. показал наличие четырех взаимосвязей средней силы: между длиной флагового листа и массой зерна с растения ($r = 0,504$); шириной флагового листа и числом зерен с главного колоса ($r = -0,574$); шириной флагового листа и массой 1000 зерен ($r = 0,411$), а также площадью флагового листа и массой зерна с растения ($r = 0,453$).

Множественный корреляционный анализ показал наличие тесных сопряженных связей между параметрами флагового листа и элементами продуктивности. Размеры флагового листа оказывали наиболее существенное влияние на массу зерна с колоса: степень сопряженности между признаками по результатам двухлетних наблюдений составила 79,4 %. Коэффициенты множественной детерминации между размерами флагового листа и показателями «число зерен в главном колосе», «масса зерна с растения» и «масса 1000 зерен» составили 60,3; 32,1 и 51,4 % соответственно.

Удаление флагового листа привело к заметному снижению степени сопряженности для взаимосвязей: урожайность зерна – масса зерна с главного колоса и растения и урожайность – масса зерна с растения и масса 1000 зерен.

Заключение

Параметры флагового листа тритикале озимого изменяются в зависимости от особенностей сорта и погодных условий в период вегетации растений. Наиболее варьирующий показатель (с генотипической изменчивостью 16,35 %) – площадь флагового листа.

Отсутствие флагового листа независимо от погодных условий в период вегетации растений привело к достоверному снижению:

- урожайности зерна и массы 1000 зерен у сорта *Динамо*;
- урожайности зерна и массы зерна с растения у сорта *Атлет 17*;
- массы зерна с главного колоса и растения у сорта *Благо 16*;
- массы зерна с главного колоса и массы 1000 зерен у сорта *Belcanto*;
- массы 1000 зерен у сорта *DD 608/14*.

Изменения массы зерна с растения анализируемых сортов тритикале озимого на 79,4 % определялись изменениями изучаемых параметров флагового листа.

Литература

1. Бегишев, А.Н. Работа листьев разных сельскохозяйственных растений в полевых условиях / А.Н. Бегишев // Труды Института физиологии растений имени К.А. Тимирязева АН СССР. – 1983. – Т. 8, вып. 1. – С. 229–263.

2. Митрофанов, Б.А. Роль листьев, стеблей и колосьев озимой пшеницы в фотосинтезе посева / Б.А. Митрофанов // Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. – Киев: Наукова Думка, 1969. – С. 69–87.

3. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и пути повышения продуктивности растений / А.А. Ничипорович // Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. – Кишинев, 1974. – С. 2–4.

4. Гудкова, Г.Н. Связь морфотипов листа с урожайностью у сортов озимой мягкой пшеницы // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4, Естественно-математические и технические науки – 2008. – №4. – С. 105–107.

5. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы – М.: Колос, 1985. – 270 с.

6. Джубатырова, С. О формировании листовой поверхности у твердой пшеницы в условиях Западного Казахстана / С. Джубатырова // Селекция и семеноводство. – 2001. – № 1–2. – С. 54–56.

7. Кумаков, В.А. Направления селекционной работы с целью улучшения показателей фотосинтетической деятельности растений // Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. – М., 1970. – С.206–219.

8. Лыфенко, С.Ф. Сортовые различия озимой пшеницы по площади листового аппарата и их связь с элементами продуктивности / С.Ф. Лыфенко, П.В. Дальничук, Н.И. Ериняк // Ре-продуктивный процесс и урожайность полевых культур: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ; под ред. Л.К. Сечняк – Одесса, 1981. – С. 7–18.

9. Алиев, Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений / Д.А. Алиев. – Баку: ЭЛМ, 1974. – 335 с.

10. Егорова, Г.С. Влияние сорта и нормы высева на урожайность и тех-нологические показатели зерна озимой тритикале / Г.С. Егорова, Н.Н. Тибирькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высш. проф. образование. – 2000. – № 1 (21). – С. 24–30.

11. Ничипорович, А.А. Некоторые принципы комплексной оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений / А.А. Ничипорович // Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. – М.: Колос, 1970. – С. 6–22.

12. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 288 с.

13. Кершанская, О.И. Фотосинтетические основы продукционного процесса у пшеницы / О.И. Кершанская – Алматы: «Басбакан» ПА «КАЗ ГОР», 2000. – 245 с.

14. Маренков, А.Я. Использование веществ вегетативных органов в формировании и наливе зерна у пшеницы / А.Я. Маренков, В.А. Деркач // Сб. науч. тр. / М-во просвещения РСФСР, Челябинский гос. пед. ин-т. – Челябинск, 1972. – Вып. 3 : Вопросы биологии растений. – С. 32–34.

ROLE OF THE FLAG LEAF IN THE FORMATION OF WINTER TRITICALE GRAIN YIELD

**V.N. Bushtevich, E.I. Poznyak, N.P. Shishlova, M.M. Laptsonok,
V.A. Bandarchuk**

The results of comparative analysis of productivity elements of winter triticales var. Athlet 17, Blago 16, Dynamo, Uste, Belcanto, DD 608/14 and Trapero with and without flag leaf are presented in the paper. Leaf parameters were evaluated and its contribution to the formation of productivity elements was determined. On the basis

of multiple correlation analysis, close conjugated correlations between flag leaf parameters and productivity elements were found.

УДК 633.112.9«324»:631[526.32+559]

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗЕРНА

Н.П. Шишлова, кандидат биол. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 12.03.2022)

Рецензент: Холодинский В.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа элементов продуктивности и физико-химических показателей сортов и перспективных сортообразцов озимого тритикале, объединенных в группы с максимальными и минимальными значениями урожайности. Оценили количественные признаки групп, их генотипическую изменчивость и сопряженность с урожайностью. Установили, что группа высокоурожайных образцов озимого тритикале характеризовалась более выраженной фенотипической однородностью по сравнению с менее урожайной группой. Заметные различия между ними проявились при оценке таких признаков как устойчивость к снежной плесени, перезимовка, количество продуктивных стеблей и масса тысячи семян.

Введение. Способность сорта (генотипа) формировать высокую урожайность в изменяющихся метеорологических условиях обеспечивается оптимальным балансом между адаптацией и пластичностью, т.е. компромиссом между приспособляемостью и изменчивостью. Изменчивость полигенных количественных признаков, сильно варьирующих под воздействием абиотических факторов, является важным резервом генетической и фенотипической пластичности, способствующей эффективной реализации потенциала продуктивности генотипа.

Целью исследований являлось изучение и сравнение количественных признаков сортов и сортообразцов озимого тритикале с разным уровнем урожайности, оценка масштаба их изменчивости, а также индивидуального и комплексного влияния на реализацию потенциала продуктивности при различных условиях внешней среды.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований служили сорта и перспективные сортообразцы озимого гексаплоидного тритикале (*X Triticosecale* Wittm. & A. Camus, $2n=42$) отечественной и зарубежной селекции из питомника конкурсного сортоиспытания. Образцы выращивали в трех рендомизированных повторениях с нормой высева 4,5 млн всхожих семян на гектар в соответствии с отраслевым регламентом [1]. Период наблюдения – 2018–2021 гг.