

«Сейфуллин окулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.II. - С. 261-266

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ ВЛАДИМИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ЧИСЛУ ЗАРОДЫШЕВЫХ КОРНЕЙ

Зуев Д.В., старший научный судник

Тысленко А.М., научный судник

Скатова С.Е., научный судник

Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», Россия, г. Владимир

Большие перспективы в улучшении кормовой базы животноводства открываются в связи с созданием и внедрением в производство новой сельскохозяйственной культуры тритикале. Сегодня она выращивается на площади около 4 млн. га в 27 странах мира. С момента своего появления мировые площади под культурой увеличились более чем в 7 раз, а валовые сборы зерна - более чем в 18 раз. В России в 2019 году, по данным Росстата, озимая и яровая тритикале возделывались на площади в 147,7 тысяч га. Валовые сборы зерна составляли 357,2 тыс. т, в том числе в Центральном Федеральном округе 169,9 тыс. т (47,6% от общих сборов зерна тритикале в стране) [1]. Средняя урожайность по стране составляла в 2019 году 28,1 ц/га, а на высокоплодородных почвах 80 ц/га и более [2].

В повышении урожайности и увеличении валовых сборов зерна тритикале большое значение придаётся созданию и широкому внедрению в сельскохозяйственное производство новых высокопродуктивных сортов. Особое внимание уделяется повышению адаптивности их к экстремальным погодным условиям, которые все чаще стали наблюдаться во многих регионах РФ. Во Владимирской области, относящейся к регионам производящим зерно тритикале в Центрально-Нечерноземной зоне, в связи с изменениями климата становится актуальным создание сортов яровой тритикале устойчивых к летней засухе.

Известно, что одним из важных условий получения стабильных урожаев в условиях засухи является мощность развития корневой системы [3]. В формировании урожая яровой тритикале участвуют все типы корней, но в условиях летней засухи, особенно в первой половине вегетации, биологический цикл развития растений поддерживается за счет деятельности зародышевых корней, которые в сухие годы формируют до 83% урожая [4]. Роль зародышевых корней не снижается и при проявлении засухи в последующие фазы развития растений. Высокопродуктивные образцы в годы повышенных температур и умеренной влажности формируют большее количество зародышевых корней в сравнение с низко продуктивными [5].

Количество зародышевых корней у зерновых культур связано с наследственными особенностями сорта, а высокая наследуемость этого признака указывает на возможность его улучшения селекционными методами [6]. В отличие от пшеницы особенности развития корневой системы яровой тритикале мало изучены. Особенно мало изучены зародышевые корни. В этой связи целью исследований было проведение оценки сортов яровой тритикале владимирской селекции по количеству зародышевых корней и рекомендация их использования в селекции высокопродуктивных засухоустойчивых сортов.

Материал и методы исследований. Работу проводили в 2017-2020 гг. Объектом исследования служили 10 сортов яровой тритикале селекции ФГБНУ «Владимирский федеральный аграрный научный центр»: скороспелый - Амиго, раннеспелые - Россика, Дорофея, среднеспелые – Гребешок, Норманн, Доброе, Кармен, Квадро, позднеспелые – Памяти Мережко, Заозерье, различающиеся по засухоустойчивости в естественно-полевых условиях. Критерием полевой засухоустойчивости сорта служил уровень его урожайности в остро засушливом 2020 году. Полевые опыты закладывали на слабокислой (рН 5,6) дерново-подзолистой супесчаной почве с низким содержанием гумуса (1,3%) тракторной сеялкой ССФК-7. Предшественник – пар, норма высева 500 всхожих зерен на м². Площадь делянки 10 м², повторность трёхкратная. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения N90P60R60. Посев производили в первой декаде мая. Уборку растений осуществляли вручную серпом, с последующим обмолотом снопов на молотилке МПТУ-500.

Оценку сортов яровой тритикале по числу зародышевых корней проводили в лабораторных условиях. Семена урожая 2017 и 2019 годов (фракция-сход с решета 2,25x20 мм) проращивали в трехкратной повторности в емкостях, наполненных прокалённым песком при 60% влажности от его полной влагоемкости при температуре 18-20⁰. Динамику нарастания числа зародышевых корешков определяли на 3-5-7 сутки. На седьмые сутки измеряли их длину у 25 проростков в трех повторениях. Статистическую обработку проводили методом дисперсионного анализа [7].

Погодные условия периода вегетации 2017 года характеризовались как благоприятные для развития растений, налива и созревания семян яровой тритикале. В 2018 году засуха отмечалась во второй половине вегетации растений с 3-й декады июля и до конца августа. Низкая влагообеспеченность и высокие температуры привели к формированию недостаточно выполненного зерна и снижению урожайности. В 2019 году наблюдалось избыточное увлажнение с 3-й декады июня и до конца сентября. При этом практически весь вегетационный период характеризовался низкими температурами воздуха, что привело к эпифитотии корневой гнили, раннему отмиранию зародышевой корневой системы и существенному снижению урожайности. В 2020 году длительная засуха и высокие температуры воздуха в июле-сентябре, а также сильное поражение ослабленных растений бурой и жёлтой ржавчиной привели к существенному снижению урожайности

обусловленной низкой озернёностью колоса и массы 1000 зёрен. Сильно засушливым оказался 2021 год. Засуха продолжалась с середины июня и до конца июля. Высокие температуры воздуха и на почве, длительное отсутствие атмосферных осадков вызвали преждевременное отмирание узловых корней и листового аппарата, ускоренному созреванию растений. Зерно сформировалось щуплым, урожайность оказалась крайне низкой.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты показали, что скороспелые сорта яровой тритикале во все годы исследований формировали более низкую урожайность, в сравнение со среднеранними, среднепоздними и позднеспелыми. Значительное снижение урожайности сортов во всех группах спелости отмечалось в годы июльской засухи, а в годы, когда засуха продолжалась в течение июля, августа происходило падение урожайности до минимальных величин. Однако в этих критических условиях более продуктивными оказались засухоустойчивые сорта из среднеспелой группы. Данные таблицы 1 указывают на заметную контрастность между сортами и группами сортов по урожайности в различные годы, что даёт основание предполагать о существовании их разграничений по признакам первичной корневой системы.

Таблица 1- Урожайность сортов яровой тритикале различных групп спелости и засухоустойчивости, ц/га

Сорт	Годы				Среднее
	2017	2018	2019	2020	
скороспелые (91-94 дней)					
Амиго	39,6	23,0	24,2	5,5	23,1
среднеранние (95-99 дней)					
Россика	51,6	26,0	27,8	6,8	28,0
Дорофея	52,0	29,2	27,5	7,2	29,0
средняя	51,8	27,6	27,6	7,0	28,5
среднеспелые(100-104 дня)					
Гребешок	55,3	27,7	30,0	7,1	30,0
Норманн	59,5	30,0	34,6	11,0	33,8
Доброе	55,6	28,2	32,1	7,6	30,9
Кармен	56,2	28,4	32,7	8,4	30,7
Квадро	56,1	27,0	27,8	7,0	29,4
средняя	56,5	28,3	31,4	8,3	31,1
позднеспелые (105-109 дней)					
Память Мережко	41,2	26,2	27,3	5,8	25,1
Заозерье	40,5	27,6	28,0	6,3	25,6
средняя	40,8	26,9	27,7	6,0	25,4
Средняя по опыту	50,8	27,3	29,2	7,2	28,7

Известно, что количество зародышевых корней является наследственным признаком [8]. Однако погодные условия в период

формирования зародыша семени также влияют на их количество. В наших исследованиях для изучения числа и динамики нарастания зародышевых корней использовались семена сформированные в благоприятных условиях 2017 года и крайне засушливом – 2020 году. В таблице 2 представлены результаты изучения зародышевой корневой системы сортов яровой тритикале в лабораторных условиях с использованием семян урожая 2017 года. Установлено значительное разнообразие сортов по числу зародышевых корней. На третьи сутки на проростках сортов всех групп спелости формировалось не менее трёх зародышевых корней, наибольшее количество отмечалось у позднеспелого сорта Заозерье (3,62 шт.). На пятые сутки размах изменчивости составил от 4,06 корней у скороспелого сорта Амиго до 5,42 у среднеспелого сорта Доброе.

Таблица 2 - Динамика нарастания числа зародышевых корней у различных сортов яровой тритикале (семена урожая 2017 года).

Сорт	Число зародышевых корней, штук			Число проростков с 6 корнями, %	Длина корней на 7-й день, см	
	3 день	5 день	7 день		максимальная	суммарная
скороспелые						
Амиго	3,00	4,06	4,68	6,2	9,8	20,94
раннеспелые						
Россия	3,00	5,06	5,13	26,7	10,3	26,30
Дорофея	3,00	4,43	4,67	6,0	13,0	25,93
среднеспелые						
Гребешок	3,15	4,76	5,35	53,8	13,0	30,25
Норманн	3,00	4,76	4,92	15,4	10,0	27,36
Доброе	3,00	5,42	5,45	42,8	11,3	28,02
Кармен	3,25	4,81	5,45	18,2	11,2	31,74
Квадро	3,45	4,56	5,16	39,0	8,3	24,01
позднеспелые						
Память Мережко	3,00	4,25	5,50	50,0	11,7	22,32
Заозерье	3,62	4,25	4,66	13,3	8,5	18,70

На седьмые сутки минимальное число корней было у скороспелого сорта Амиго (4,68), раннеспелого Дорофея (4,67) и позднеспелого Заозерье (4,66). Максимальное число корней сформировали среднеспелые сорта Гребешок (5,35), Доброе и Кармен (5,45), позднеспелый Память Мережко (5,50). При этом наибольший процент шести корешковых проростков отмечался у среднеспелых сортов Гребешок (53,8%), Доброе (42,8%) и позднеспелого Памяти Мережко (50%). На седьмой день максимальная длина зародышевых корней отмечалась у проростков раннеспелого сорта Дорофея (13 см) и среднеспелого Гребешок (13 см). По суммарной длине корней выделялись среднеспелые сорта Кармен, Гребешок, Доброе, Норманн (31,74-27,36 см).

В 2018 году изучаемые сорта были высеяны в поле. В течение вегетационного периода наблюдалась засуха от фазы колошения до созревания растений яровой тритикале. Формирование, налив и созревание семян происходило за счет деятельности зародышевой корневой системы. Узловые корни, сформировавшиеся в период кушение-выход в трубку, из-за пересыхания пахотного слоя прекратили свою деятельность. В результате сорта, проростки которых отличались большим числом зародышевых корней, максимальной суммарной длиной оказались наиболее засухоустойчивыми и сформировали наибольший в условиях года урожай – раннеспелый Дорофея (29,2 ц/га), среднеспелые - Норманн (30,0 ц/га), Доброе (28,2 ц/га), Кармен (28,4 ц/га), Гребешок (27,7 ц/га). Скороспелый сорт Амиго, в связи с отмиранием корней, быстро закончил вегетацию и сформировал урожай 23 ц/га. Позднеспелые сорта Память Мережко и Заозерье смогли, благодаря осадкам, выпавшим в первой декаде сентября, сформировать урожай на уровне среднеранних сортов – 26,9 ц/га.

В таблице 3 показано число зародышевых корней у проростков семян, сформированных в неблагоприятном 2020 году и урожайность сортов яровой тритикале в 2021 году.

Таблица 3 - Число зародышевых корней (семена урожая 2020 года) и урожайность различных сортов яровой тритикале

Сорт	Количество проростков(%) с числом зародышевых корней				Среднее на проросток, шт.	Урожайность, ц/га , 2021 г.
	3	4	5	6		
скороспелые						
Амиго	10	33	54	0	4,4	5,4
раннеспелые						
Россика	10	40	35	15	4,6	9,0
Дорофея	17	34	33	16	4,6	8,1
среднеспелые						
Гребешок	10	17	43	30	4,8	8,5
Норманн	5	44	33	22	4,8	9,5
Доброе	6	31	44	19	4,8	11,0
Кармен	5	33	50	12	4,8	10,4
Квадро	4	45	36	15	4,6	8,0
позднеспелые						
Память Мережко	4	54	33	9	4,5	5,6
Заозерье	18	45	27	10	4,3	6,0

Высокие температуры воздуха, отсутствие атмосферных осадков в период колошение-созревание, поражение растений жёлтой и бурой ржавчинами привели к формированию щуплого зерна в 2020 году. Это

сказалось на формировании числа зародышевых корней у проростков изучаемых сортов яровой тритикале. Снизилось количество проростков с шестью корнями и общее число корней на проросток. Однако следует отметить наследственный характер зародышевых корней: даже недостаточно выполненные семена подтвердили сортовую дифференциацию сортов по признакам первичной корневой системы. Высокую в таких условиях урожайность и засухоустойчивость показали среднеспелые сорта Доброе (11,0 ц/га), Кармен (10,4 ц/га), Норманн (9,5 ц/га). Благодаря высокой потенциальной урожайности, пластичности и засухоустойчивости эти сорта получили широкий ареал распространения и возделываются не только в центральной России, но и в засушливых регионах Урала, Восточной Сибири и Дальнего Востока. Существенное снижение числа зародышевых корней у позднеспелых сортов (4,3-4,5) при отсутствии в условиях длительной засухи функционирующих узловых корней привели к падению их урожайности до 5,6 ц/га.

Полученные результаты показывали, что число зародышевых корней положительно влияет на урожайность яровой тритикале в условиях длительной засухи. При этом важное значение имеют динамика развития и мощность корневой системы, физиология устойчивости. Скороспелые сорта в условиях Центрально-Нечернозёмной зоны РФ страдают от засухи во вторую половину вегетации и нуждаются в хорошо развитой зародышевой корневой системе. Раннеспелые и среднеспелые сорта при довольно высоком количестве зародышевых корней и интенсивном их нарастании в глубину почвы в начале вегетации в меньшей степени подвержены летней засухе. Позднеспелые сорта с низкой физиологической устойчивостью в значительной степени снижают урожайность в условиях засухи второй половины вегетации. Сорта яровой тритикале владимирской селекции с высоким числом зародышевых корней (Гребешок, Норманн, Доброе, Кармен, Память Мережко) можно использовать в качестве доноров на улучшение корневой системы слабо устойчивых к засухе сортов.

Список использованной литературы

- 1 Статистика. Электронный ресурс https://agrovesti.net/images/2019-content/tritikale_14_19_01.jpg, дата обращения 22.03.2022.
- 2 Ковтуненко В.Я. Новый сорт яровой тритикале Савва // Ковтуненко, В.Я., Панченко, В.В., Калмыш, А.П./ Материалы V Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве», 3-5 апреля 2019 г. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. – С.81-84.
- 3 Лепёхов С.Д. Зародышевая корневая система мягкой пшеницы разных групп спелости и засухоустойчивости//Сибирский вестник с.-х. науки. - 2015. - №2. – С.28-33.
- 4 Мовчан В.К. Изучение особенности корневой системы у яровой пшеницы//Новое в селекции зерновых культур и трав.- Целиноград, 1979. – С. 20-27.

5 Сидоров А.В. Результаты селекции пшеницы на увеличение и степени развития зародышевых корней//Сидоров А.В., Федосеенко Д.Ф./ Вестник КрасГАУ. – 2015. - №3. – С. 77-82.

6 Дорофеев В.Ф. Число зародышевых корней яровой пшеницы при подборе пар для скрещивания// Дорофеев В.Ф., Тысленко А.М./ Вестник с.-х. науки. – 1982. - №8. – С. 50-55.

7 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. - 416 с.

8 Федосеенко Д.Ф. Варьирование количества зародышевых корней у сибирских сортов яровой пшеницы//Федосеенко Д.Ф., Сидоров А.В./ Вестник бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2020. - №2(59). – С. 47-52.