

кислоту (12,9%), фосфоновую кислоту - 10,67%. В корневой части обнаружено больше (37) метаболитов, чем в контроле, а процент гексасилоксанового метаболита был самым высоким - 10,89%.

За 4- степень болезни были приняты растения гибридного поколения F₂ сортов Генетик-1 х Сочилмас. Растения этого гибридного поколения имели 35 и 25 различных метаболитов в надземной (стебель, лист) и корневой частях соответственно. Среди метаболитов было установлено, что метаболит гексасилоксан составляет 4,95% в поверхностных органах (стебель, лист) и метаболит 4-аминобензойной кислоты составляет 11,89% в корне.

В качестве 5-го уровня заболевания был представлен образец экстракта, взятый из стеблевой и листовой частей растения БК-80, который был проанализирован с помощью газохроматографического оборудования. При сравнении с метаболитами контрольного растения было обнаружено, что 15 различных метаболитов присутствовали в стеблевой и листовой частях растения. Среди этих метаболитов наибольший процент составил метаболит пренол - 38,32%.

Результаты газохроматографического анализа показали, что синтез основных метаболитов в надземной и корневой частях сортообразцов, взятых для опыта, существенно не отличались. Гексасилоксан, 4-аминобензойная кислота, формамид и метаболиты (2-амино-5-хлорфенил) фосфоновой кислоты синтезированы в больших количествах среди вторичных метаболитов растений сои, зараженных грибами *Fusarium*. Установлено, что 4-аминобензойная кислота синтезируется в больших количествах в образцах сои, зараженных всеми грибами рода *Fusarium*.

Выводы: Таким образом, при фитопатологическом анализе растений сои с признаками болезни в полевых опытах в корневой, стеблевой и листовой частях растений были выявлены фузариозные и альтернариозные заболевания, вызванные заражением грибами *Fusarium oxysporum* и *Alternaria alternata*. Результаты газохроматографического анализа показали, что синтез основных метаболитов в корневой, стеблевой и листовой частях сортов сои, взятых для опыта, не различались. Гексасилоксан, 4-аминобензойная кислота, формамид и метаболиты (2-амино-5-хлорфенил) фосфоновой кислоты синтезировались в больших количествах среди вторичных метаболитов растений сои, зараженных грибами *Fusarium*. Установлено, что 4-аминобензойная кислота синтезируется в больших количествах в образцах сортов сои, зараженных всеми грибами рода *Fusarium*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенова Е.А., Титова С.А., Дубовицкая Л.К. Активность ферментов у сортов сои с различной степенью устойчивости к септориозу.// Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 4. – С 24
2. Murodova S.M., Qulmamatova D.E., Bozorov T.A., Fabaceae oilasiga mansub no‘xatning (cicer arietinum l.) morfologik belgilari hamda uning o‘sishi va rivojlanishiga patogen *Fusarium oxysporum* f.sp.ciceris (foc) zamburug‘ining ta’siri, “Fan, ta’lim va amaliyot integratsiyasi: muammolar va innovtsion yechimlar” Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi 2022-yil 12-sentabr, pp: 21-23
3. N. N. Kuchkarova, Z. O. Toshmatov, S. Zhou, C. Han, and H. Shao, Secondary metabolites with plant growth regulator activity produced by an endophytic fungus *Purpureocillium* sp. FROM *Solanum rostratum*, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 56, No. 4, July, 2020, DOI 10.1007/s10600-020-03147-3

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЦРНЗ

***Наталья Николаевна Лангаева*^{1,2}, *Валентина Сергеевна Рубец*¹, *Ирина Николаевна Ворончихина*², *Виктор Викторович Ворончихин*²**

¹ *Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

² *ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты оценки сортообразцов из коллекции озимой тритикале различного эколого-географического происхождения по устойчивости к грибным болезням, полеганию, а также выявлены образцы, которые могут служить донорами при создании высокоурожайных сортов.

Ключевые слова: селекция, озимая тритикале, устойчивость к полеганию, устойчивость к грибным болезням

SOURCE MATERIAL FOR WINTER TRITICALE BREEDING FOR CRNZ CONDITIONS

***Natalia Nikolaevna Langaeva*^{1,2}, *Valentina Sergeevna Rubets*¹, *Irina Nikolaevna Voronchikhina*², *Viktor Viktorovich Voronchikhin*²**

¹ *Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russia*

² *Tsitsin Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

Abstract. The article presents the results of the evaluation of varietal samples from the collection of winter triticale of various ecological and geographical origin for resistance to fungal diseases, lodging, and identified samples that can serve as donors when creating high-yielding varieties.

Keywords: breeding, winter triticale, lodging resistance, resistance to fungal diseases

Введение. Тритикале — это первая искусственно созданная человеком зерновая культура, полученная путем скрещивания пшеницы и ржи. Тритикале сочетает в себе многие ценные признаки родительских форм: высокая урожайность, зимостойкость, засухоустойчивость, толерантность к почвам, формирование значительной вегетативной массы [3,4].

Кроме того, одним из важных качеств, свойственное данной гибридной культуре, является проявление устойчивости к грибным болезням, которые напрямую влияют на структуры фотосинтетического аппарата клеток растения. При поражении патогенами резко падает число хлоропластов на единицу площади листа, объем хлоропластов, концентрация хлорофилла и соотношение хлорофиллов а и b, что снижает процесс фотосинтеза. Наряду с этим, микроскопические грибы представляют опасность для здоровья сельскохозяйственных животных и человека, так как в результате их жизнедеятельности образуются и накапливаются микотоксины, а также снижается урожайность и ухудшаются посевные качества семян [1].

Создание новых конкурентоспособных сортов в селекции растений основывается прежде всего на изучении исходного материала для последующего подбора комбинаций скрещивания. Дальнейшее использование в гибридизации образцов, отобранных при анализе, может способствовать повышению эффективности селекции тритикале на устойчивость [2].

Цель работы. Целью данной работы являлось проведение оценки сортообразцов коллекции озимой тритикале по устойчивости к грибным болезням, полеганию, по уровню урожайности в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны.

Материал и методы исследований. Полевой опыт был проведен на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства и Полевой опытной станции Российского Государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева в 2021–2022 годах. Площадь делянки – 1 м², повторность – двухкратная. Агротехника общепринятая для зоны. Уборка проведена вручную, обмолот снопов – на сноповой молотилке МПСУ-500.

Материал для опыта состоял из 20 сортообразцов озимой гексаплоидной тритикале различного эколого-географического происхождения (табл. 1).

Таблица 1 – Происхождение сортообразцов тритикале

Название сортообразца	Место происхождения
Bellac, Bienvenue	Франция
ОГМ 1, СНТ 7/94	Омская область
Pregta/VH58DM	Словакия
Линия 7, Немчиновский 56, Арина	Московская обл.
Каскад, Аккорд	Ростовская обл.
Валентин 90, Сотник	Краснодарский край
Докучаевский 13	Воронежская обл.
Alzo, Hewo, Pawo	Польша
NS-Triticale	Сербия
Георг, Линия 6, Линия 17	Саратовская обл.

В качестве стандарта был использован сорт Немчиновский 56 (ФИЦ «Немчиновка»).

В процессе вегетации проводили оценку перезимовки, устойчивости к болезням, полеганию. Сравнение полученных данных проводили при помощи дисперсионного анализа.

Результаты. Анализ полученных данных позволил выявить следующие особенности (табл. 2).

Таблица 2 – Устойчивость сортообразцов озимой тритикале к абиотическим и биотическим факторам среды

Сортообразец	Перезимовка, балл	Устойчивость к, балл		
		Полеганию	Мучнистой росе	Бурой ржавчине
Bellac	4	5	5	7
Bienvenu	5	5	5	7
ОГМ 1	5	3	9	9
СНТ 7/94	5	4	7	9
Pregta/VH58DM	5	5	7	9
Линия 7	5	от 3 до 4	от 7 до 9	9
Каскад	3	5	от 5 до 7	9
Аккорд	3	4	9	9
Валентин 90	5	5	от 3 до 5	9
Докучаевский 13	4	5	9	9
Alzo	4	5	9	9
Hewo	5	5	7	9
Немчиновский 56	5	5	9	9
Pawo	4	5	от 3 до 5	9
NS-Triticale	5	5	3	9
Сотник	4	5	7	9
Георг	4	от 3 до 4	от 7 до 9	9
Линия №6	3	от 3 до 4,5	7	9
Линия №17	4	5	7	9
Арина	4,5	5	7	9

При проведении оценки перезимовки изучаемых образцов, можно сказать, что большинство вариантов озимой тритикале достаточно хорошо себя показали. Лишь у образцов Каскад, Аккорд, Линия №6 процент погибших растений составлял до 50 %, что в последствии также сказалось на их урожайности.

Большинство анализируемых сортообразцов в вегетационных период 2021-2022гг. обладали устойчивостью к полеганию. Но на вариантах ОГМ 1, Линия 7, Георг, Линия № 6 было обнаружено полегание средней степени.

Проведенная нами оценка устойчивости к мучнистой росе на естественном инфекционном фоне показала, что практически все варианты были ей подвержены. При этом были

отмечены ОГМ 1, Аккорд, Докучаевский 13, Alzo и Немчиновский 56, иммунитет которых показал наивысший процент устойчивости к данному патогену.

Естественный инфекционный фон бурой ржавчины вегетационного периода 2021-2022гг. был слабо развит, поэтому провести оценку изученных образцов тритикале оказалось невозможно.

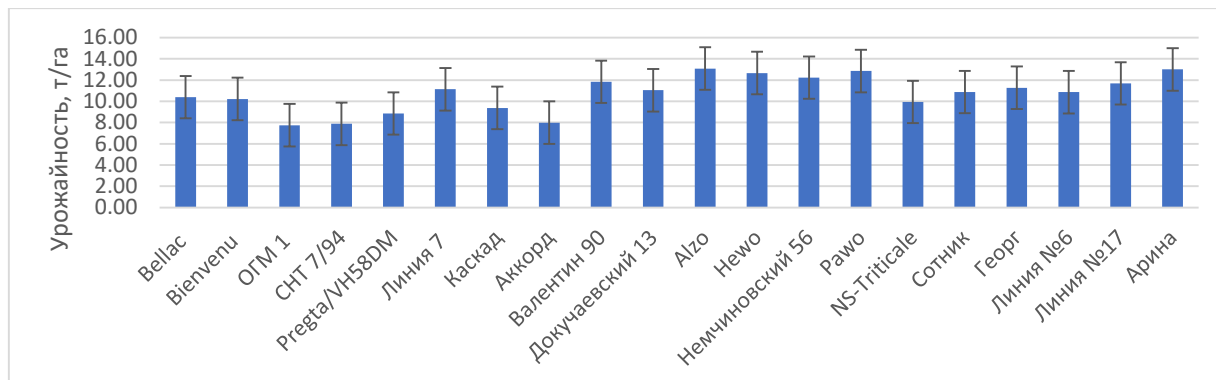


Рис. 1. Урожайность озимой тритикале 2021–2022 гг.

Необходимо отметить, что метеорологические условия вегетационного периода способствовали формированию высокого урожая зерна озимой тритикале. У некоторых сортов, несмотря на низкую высоту стебля, этот показатель был приближен к значению стандарта (стандартом выступал сорт Немчиновская 56). Низкой урожайностью характеризовались Аккорд, в связи с плохой перезимовкой, ОГМ 1 по причине полегания, СНТ 7/94 в связи с небольшим полеганием и подверженности мучнистой росе (рис. 1).

Выводы. В результате изучения 20 сортообразцов озимой тритикале были выявлены варианты подверженные полеганию (ОГМ 1, Линия 7, Георг и Линия №6), обладающие иммунитетом к мучнистой росе (ОГМ1, Аккорд, Докучаевский 13) и обладающие высокой урожайностью на уровне стандарта Немчиновский 56 (Newo, Раво, Alzo, Арина).

Список литературы

1. Ворончихина, И. Н. Влияние заражения грибами рода *Fusarium* на формирование элементов продуктивности колоса озимой тритикале / И. Н. Ворончихина, О. А. Щуклина, В. В. Ворончихин // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 3. – С. 15-17.
2. Лангаева Н.Н. Характеристика коллекции озимой тритикале по урожайности к неблагоприятным факторам окружающей среды // В сборнике: Аграрная наука – 2022. Материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. – 2022. – С. 751-754.
3. Продуктивность, качество и питательная ценность зерна яровой тритикале (*×Triticosecale* Wittm. ex. A. Camus) нового сорта Ботаническая 4 / О. А. Щуклина, А. Д. Аленичева, Е. В. Квитко [и др.] // Кормопроизводство. – 2022. – № 8. – С. 19-24.
4. Урожайность, пластичность и стабильность озимого тритикале в условиях Московской области / И. Н. Ворончихина, В. В. Ворончихин, В. С. Рубец [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 8-10.

УДК: 631.5;633.853.52

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОЛИАРНЫХ ОБРАБОТОК ПОСЕВОВ СОИ С ПОМОЩЬЮ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ -NDVI.

Евгений Николаевич Мерцалов, Денис Николаевич Мерцалов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», г.Орёл

Аннотация. Представлены данные динамики влияния фоллиарных обработок посевов сои в Орловской области в процессе вегетации. Подтверждено их положительное влияние на структурные показатели растений сои (количество бобов, семян с растения и высоту