

на основе ЦМС необходимо, чтобы обе родительские линии имели гены высокого содержания С18:1.

В результате отбора при самоопылении рапса ярового обработанного химическими мутагенами были выделены линии из сорта Таврион и Амулет с интересующими нас признаками. Были получены линии ВН 651/22 (обработана 0,01 %-м раствором НЭМ) и ВН 677/22 (обработана 0,04 %-м раствором ДМС) превышающие высокоолеиновый сорт Амулет как по урожайности на 0,13–0,34 т/га, так и по содержанию олеиновой кислоты на 2,0–2,2 % (таблица 2). Лучшие линии также продемонстрировали преимущество по урожайности в сравнении со стандартным стрессоустойчивым сортом Таврион на 0,20–0,23 т/га, а по уровню ω -9 на 8,8–9,0 %.

Таблица 2 - Характеристика лучших высокоолеиновых линий рапса ярового, 2021-2022 гг.

Номер, сорт	Происхождение	Урожайность, т/га	Масличность, %	Глюкозинолаты, мкмоль/г	Содержание кислоты, %	
					олеиновой	линоленовой
ВН 651/22	Таврион НЭМ 0,01	2,46	47,4	16,9	78,4	4,1
ВН 677/22	Амулет ДМС 0,04	2,25	49,0	16,7	78,6	4,3
Амулет	высокоолеиновый	2,12	48,0	16,5	76,4	5,1
Таврион	стандарт	2,23	48,0	17,6	69,6	7,1
НСР ₀₅	-	0,11	0,5	3,0	3,3	1,4

Выводы. Использование внутривидовой гибридизации, мутагенеза и инбридинга позволило создать и выделить линии, характеризующиеся более высокими показателями урожайности и содержания олеиновой кислоты в масле семян, как у озимого, так и ярового рапса отечественной селекции в сравнении с уже созданными сортами.

Для создания высокопродуктивных, высокоолеиновых гибридов рапса необходимо, чтобы обе родительские линии имели высокое содержание ω -9.

Расширение сортимента высокоурожайных и высокоолеиновых сортов и гибридов позволит активнее возделывать их на территории РФ, что даст возможность заменить гидрогенизированные жиры на более безопасные и полезные для здоровья.

Список литературы

1. Горлова Л.А., Бочкарёва Э.Б., Сердюк В.В., Ефименко С.Г. Направления и результаты селекции рапса и сурепицы во ВНИИМК // Москва: Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2017 Вып. 2. – С. 20-33.
2. Ефименко С.Г., Ефименко С.К., Кучеренко Л.А., Нагалева Я.А. Экспресс-оценка содержания основных жирных кислот в масле семян рапса с помощью ИК-спектроскопии // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур, 2015. – Вып. 4. – С. 35-40.
3. Eskin M.N., Iassonjva D.R., Rempel C.B. Chapter 4 – High-oleic canola oil // Development? Properties, and Uses, 2022. – P. 89-108.
4. Monney C., Herrera J. M., et al. Management of oilseed rape (ORS) volunteers to secure low alpha-linolenic acid content in High Oleic Low Linolenic (HOLL) ORS crop // Proc. 14-th Inter. Rapeseed Cong. – Abstracts. – Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 2015. – P. 160.

УДК 633.111.1

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

Наталья Владимировна Давыдова, Андрей Олегович Казаченко, Алексей Валерьевич Широколава, Александр Михайлович Резепкин, Виктория Александровна Нардид, Елена Евгеньевна Шарошкина, Елизавета Сергеевна Карева
ФГБНУ ФИЦ “Немчиновка”, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Главным направлением селекции яровой пшеницы в Центральном Регионе России является повышение общего потенциала продуктивности. В ФИЦ “Немчиновка” ведется работа по повышению как максимальной урожайности, так и стабильности урожайности по годам с использованием как яровых, так и озимых форм. Наиболее важными параметрами для яровой пшеницы в Центральном Регионе являются: устойчивость к листовым болезням, число зерен с колоса, масса зерна с колоса и число продуктивных стеблей на 1 м².

Ключевые слова: яровая пшеница, селекция, сорт, урожайность

SPRING WHEAT SELECTION IN CENTRAL REGION OF RUSSIA

Natalia Vladimirovna Davydova, Andrey Olegovich Kazachenko, Alexey Valerievich Shirokolava, Alexander Michailovich Rezepkin, Victoria Alexandrovna Nardid, Elena Evgenievna Sharoshkina, Elizaveta Sergeevna Kareva.

Federal Research Center “Nemchinovka”, Moscow, Russian Federation

Abstract. The increase of general potential yield is a main direction for spring wheat selection in Central Region of Russia. At the Nemchinovka Federal Research Center, work is underway to increase both the maximum yield and the stability of yield over the years using both spring and winter forms. The most important traits for the spring wheat in Central Region are: resistance to leaf diseases, number of grains per ear, mass of grains per ear, and stalk density per 1 m².

Keywords: spring wheat, selection, variety, yield

Введение. Главное направление в селекции, от которого зависит перспектива возделывания яровой пшеницы в Нечерноземной зоне, связано, прежде всего, с повышением общего потенциала продуктивности данной культуры. Практика показывает, что именно это свойство во многом определяет уровень стабильности, урожайности и качества зерна. Из многих требований, предъявляемых к современным сортам, на первое место выдвигается устойчивость к лимитирующим урожайность стрессовым факторам внешней среды.

Основой для создания нового сорта на любом этапе селекционного процесса является материал, созданный предшествующей селекцией, подвергшийся жесткому естественному отбору и приспособленный к конкретным почвенно-климатическим условиям.

При создании новых сортов яровой мягкой пшеницы в ФИЦ «Немчиновка» в качестве одного из родительских компонентов традиционно используются озимые формы, обладающие в сравнении с яровыми большим потенциалом урожайности в силу их биологических особенностей.

Материалы и методы. Материалом исследований на всех этапах селекционного процесса служили сорта и линии, созданные в ФИЦ «Немчиновка», а также коллекционный материал, полученный как из селекционных учреждений России, так и из ближнего и дальнего зарубежья в соответствии с договорами о научно-техническом сотрудничестве. Схема селекционно-семеноводческого процесса общепринятая для самоопыляющихся культур. Конкурсное сортоиспытание проводили по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию. Площадь делянки 12 м², повторность четырехкратная. На каждой делянке были заложены учетные площадки S=1м². Растения с учетных площадок убирали с корнем для анализа структуры урожая. Фенологические наблюдения, учеты и анализы выполняли в соответствии с Международным классификатором род *Triticum* L. и согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Описание сортов, передаваемых на Государственное сортоиспытание, осуществляли в соответствии с методикой Международного Союза по охране новых сортов растений (UPOV), рекомендованной Государственной комиссией РФ по испытанию и охране сельскохозяйственных достижений.

Изучение исходного материала проводили в соответствии с методическими указаниями ВИР (1977), гибридизацию проводили путем принудительного опыления в поле на участке гибридизации.

Яровизацию озимых форм для гибридизации проводили в течение 40-60 дней при температуре +1⁰ С в холодильных установках (бытовых холодильниках).

Также в качестве материала для исследований использовали 114 рекомбинантных инбредных линий картирующей популяции ITMI яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), созданных в Агрофизическом научно-исследовательском институте. При этом использовали метод отбора материала с определенными локусами количественных признаков QTL, направленных на создание и отбор специализированных генотипов, сочетающие высокий уровень урожайности со скороспелостью. Во всех вариантах опыта высевали и анализировали по комплексу хозяйственно-ценных признаков по 40-60 семян каждой линии. При проведении экспериментов рассматривали только те признаки, которые проявляли достаточную для проведения оценки экспрессивность.

Анализ признаков у линий картирующей популяции проводился на экспериментальных полях Меньковского филиала ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт» (ФГБНУ АФИ) (д. Меньково, Гатчинский район, Ленинградская обл.).

В условиях ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка» анализ картирующих популяций ITMI проводили на полях селекционного севооборота д. Соколово (Наро-Фоминский район Московская область).

Цель исследований. Для современного производства важными являются не только максимальные возможности сорта, но и стабильность урожайности по годам, при этом определяющей в условиях Центра Нечерноземной зоны Российской Федерации представляется проблема повышения экологической устойчивости новых сортов, включающая устойчивость к биотическим (болезни, вредители) и абиотическим (почвенная и атмосферная засуха, избыточное увлажнение, высокая кислотность почвы и т. д.) стрессорам. Создание сортов яровой пшеницы, наиболее приспособленных к условиям Центрального Нечерноземного региона и отвечающих требованиям современного производства является целью проводимых исследований.

Результаты и обсуждения. В результате проведенных исследований создан и совместно с ООО «Надежда» (Фонд ООО «Сколково») передан на Государственное сортоиспытание новый сорт яровой мягкой пшеницы **Агрос**, полученный от скрещивания ярового сорта Злата с озимым сортом Московская 56. Сорт обладает высоким потенциалом урожайности (8,5-9,0 т/га до 10,0 т/га), высокой адаптивностью, устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам внешней среды, качественными показателями на уровне сильной и ценной пшеницы (таблица 1). При создании сорта удалось выделить материал, созревающий практически одновременно со скороспелым яровым компонентом - сортом Злата. Длина вегетационного периода у нового сорта Агрос составляет 85 дней, что позволяет отнести его к среднеранним сортам и предложить его к возделыванию не только в Центральном регионе России, но и в более северных областях. Сорт Агрос практически устойчив как в полевых условиях, так и в искусственном климате к бурой ржавчине (поражение 0-5%) и мучнистой росе (0-5%), значительно слабее стандартного сорта Злата поражается септориозом (соответственно 10% и 20-25%). Особенно показательны полевые испытания в 2021 году, когда в условиях значительного распространения септориоза (максимальное отмеченное поражение образцов составляло 80%) сорт Агрос поражен лишь на 5-10%. Анализ структурных компонентов урожайности сорта Агрос в сравнении со стандартом (Злата) показывает превосходство нового сорта по числу всходов на 1 м² (454 и 415 шт. соответственно), а также по густоте стеблестоя (359 и 315 шт. на 1 м²). Данные показатели являются наиболее определяющими в условиях Центра России и более, чем на 60% определяют уровень урожайности зерновых культур, в том числе яровой пшеницы. То же самое отмечено и по озерненности колоса (33,7 и 29,5 шт.) и массе зерна с колоса (1,5 и 1,3 г), что еще раз подтверждает возможность использования в селекции яровой пшеницы

озимых форм в качестве доноров крупности зерна. При высоте сорта Агрос 100 см, что несколько выше стандартного сорта Злата (92 см), новый сорт обладает практически абсолютной устойчивостью к полеганию за счет высокой степени сцепления корневого аппарата с почвой.

Сорт отличается высокой и стабильной по годам массой 1000 зерен, практически на уровне озимых сортов. Общая оценка хлеба у нового сорта Агрос очень высокая и соответствует 4,8 балла, что выше, чем у стандартного сорта Злата -4,0 балла, внесенного в список сортов пшеницы, ценных по качественным показателям.

Таблица 1 - Характеристика новых сортов яровой мягкой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка»

Сорт	Урожайность, т/га средняя за 2021-2023 г.г.	+ к средней, т/га	Дата колошения	Содержание клейковины, %	Масса 1000 зерен, г	Сила муки, е.а.	Поражение болезнями, %	
							Бурая ржавчина	септориоз
Злата(ст.)	5,15	-	26.06	29,8	40,9	317	25	25
Агрос	6,10	0,95	27.06	33,0	42,3	300	10	10
Марфа	5,86	0,71	29.06	33,1	40,4	298	10	15
НСР 05				0,24				

Экологическое и производственное сортоиспытание нового сорта заложено в условиях Московской и Тульской областях, а так же в Буинском и Тетюшском районах Республики Татарстан, где были получены хорошие результаты (урожайность более 7,0 т/га).

Новый сорт **Марфа** (Тризо х Лада), переданный на Государственное сортоиспытание в 2022 году, способен формировать высокий уровень урожайности до 8,5- 9,0 т/га, обладает высоким адаптивным потенциалом по основным хозяйственно-ценным признакам. Относится к низкостебельным с максимальной высотой 85 см. Обладает высокой устойчивостью к полеганию. Отличается высокой интенсивностью кущения (до 3-3,5 продуктивных стеблей на растение). Способен практически в любых погодноклиматических условиях формировать густоту стеблестоя на уровне 400-450 растений на 1 м². Имеет эректоидное расположение листьев, что позволяет ему легче переносить засуху. Длина вегетационного периода 85-92 дня. Устойчив к полеганию и поражению наиболее вредоносными болезнями: бурой ржавчиной, септориозом и мучнистой росой. Качественные показатели на уровне требований к сильной и ценной пшенице. Выделяется высокой массой 1000 зерен на уровне 40 г и более, а так же высоким содержанием белка и клейковины. При экологическом сортоиспытании сорта Марфа в Республике Татарстан получена урожайность на уровне 6,5 т/га.

Впервые в 2021 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, внесен сорт **Юбилейная 60**, предложенный к возделыванию во 2 (Центральном) регионе. Сорт создан в ФИЦ «Немчиновка» методом отбора из гибридной популяции (Люба х Приокская). Отличительные особенности сорта: высокая и стабильная по годам урожайность (до 8,0- 8,5 т/га), при хороших (на уровне ценной и сильной пшеницы) качественных показателях. Устойчивость к полеганию и поражению наиболее вредоносными листовыми болезнями (бурой ржавчиной и септориозом). Сорт устойчивый к пыльной и твердой головне даже при искусственном заражении (10-14%). Высокий адаптивный потенциал по основным хозяйственно-полезным признакам. Средняя урожайность сорта в условиях Московской области составила более 7,0 т/га. при среднем содержании клейковины 34,4% и белка 14,7%. Масса 1000 зерен варьировала от 40 г до 45 г при натуре зерна выше 890 г/л. Общая оценка качества хлеба 4,5-4,8 балла. По скороспелости сорт отнесен к группе среднеранних сортов. Практически не прорастает на

корню, число падения даже в неблагоприятные годы составляет не менее 350 сек. Высота растения может варьировать в зависимости от погодных условий от 85 до 110 см. Но даже при высоте 110 см сорт Юбилейная 60 устойчив к полеганию. Новый сорт успешно прошел производственное сортоиспытание в Московской, Тульской, Орловской областях и Республике Татарстан. В ФИЦ «Немчиновка» ведется первичное семеноводство по данному сорту.

Выводы. В условиях Центрального Нечерноземья перспективным должно быть направление селекции на создание сортов яровой мягкой пшеницы, устойчивых к наиболее вредоносным листовым болезням и сочетающих высокие показатели двух или трех определяющих урожай признаков (число зерен с колоса, масса зерна с колоса и число продуктивных стеблей на 1 м²) со средним и выше среднего значением по другим хозяйственно-важным признакам. Для решения этой задачи необходим тщательный поиск источников и доноров ценных признаков с использованием различных методов.

Для получения высоких и стабильных урожаев яровой пшеницы в условиях Центральной Нечерноземной зоны Российской Федерации рекомендуется широко использовать в производстве новые сорта яровой мягкой пшеницы, созданные в ФИЦ «Немчиновка» Злата, Радмира, Агата, Юбилейная 60, Агрос, Марфа и другие и использовать их в селекционной практике в качестве адаптированного к условиям Центрального Нечерноземья исходного материала.

УДК 635.657:576.8

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОРТОВ НУТА

Мария Владимировна Донская

ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», г. Орел, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения показателей симбиотической деятельности нута сортов Аватар и Краснокутский 123 при предпосевной обработке семян микробиологическими препаратами. Исследования проводили в 2020-2022 годах на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЗБК. Опыт включал варианты: контроль (без обработок); предпосевная инокуляция семян Ризоторфином; предпосевная обработка семян препаратом Ризобин^{агро}; предпосевная обработка семян комплексным микробиологическим препаратом. Показано, что применение микробиологических препаратов способствовало формированию активного симбиотического аппарата, оказало положительное влияние на рост и развитие растений нута, привело к повышению урожайности зерна изученных сортов на 8,0...18,6 % по сравнению с контролем.

Ключевые слова: нут, сорт, микробиологические препараты, инокуляция, биомасса, клубеньки, урожайность

Введение. Нут является важной зернобобовой культурой. Его значимость обусловлена не только качественным составом зерна и его высокой питательной ценностью, но и способностью переносить длительные засухи. В Орловской области весенне - летние засухи различной интенсивности повторяются один раз в 3-4 года, а иногда следуют 2 года подряд, что позволяет использовать нут как страховую культуру. Однако его возделывание осложняется тем, что в течение вегетации засухи чередуются с длительными дождями, которые в конце августа – сентябре затягивают созревание культуры и приводят к потерям части урожая. В связи с этим необходима разработка приемов выращивания, позволяющих повысить устойчивость растений к стрессовым условиям в течение вегетационного периода, а также способствующих повышению продуктивности растений. Одним из таких приёмов является применение микробиологических препаратов.