

Генетичні ресурси, генетика, селекція та насінництво тритикале

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ И СЕЛЕКЦИИ ГЕТЕРОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ТРИТИКАЛЕ

GENETIC FEATURES OF CREATION AND BREEDING OF HETEROPLASM TRITICALE

Гордей И.А. ¹, Гриб С.И. ², Люсиков О.М. ¹, Буштевич В.Н. ², Гордей И.С. ¹
Gordey I.A. ¹, Grib S.I. ², Liusikov O.M. ¹, Bushtevich V.N. ², Gordey I.S. ¹

¹Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

²Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

¹Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus

²Scientific and Practical Center of NAS of Belarus for Agriculture
e-mail: I.Gordej@igc.by

The studies on the creation of rye-wheat amphidiploids with rye-type cytoplasm - secalotriticum (ssp., secalotriticum Rozenst., Et Mittelst., ^S/RRAABB, 2n = 6x = 42) were carried out. Secalotriticum was created by hybridization of tetraploid rye (^S/RRRR, 2n = 4x = 28) with hexaploid triticales [^T/AABBRR, 2n = 6x = 42] followed by single backcross of rye-triticales F₁ hybrids (^S/RRABR, 5x = 35) with triticales. Triticales was taken as a bridge species - a source of wheat genomes and a rye S-RNAase inhibitor, which allowed us to overcome the one-sided progamous incompatibility of rye with wheat. The created material consisting of over 50 lines of secalotriticum has been involved in breeding.

Тритикале (*×Triticosecale* Wittm.) – успешный синтетический аллополиплоид пшеницы с рожью с большим потенциалом продуктивности. Коммерческое применение получили гексаплоидные формы с цитоплазмой пшеницы (ssp. *triticales* Tscherm., ^T/AABBRR, 2n=6x=42), у которых, однако, недостаточно реализован генетический потенциал адаптивности ржи.

С целью достижения сбалансированной экспрессии генетических систем исходных видов нами проведены исследования по созданию ржано-пшеничных амфидиплоидов с цитоплазмой ржаного типа – секалотритикум (ssp. *secalotriticum* Rozenst., et Mittelst., син. *secalotriticum*, ^S/RRAABB, 2n=6x=42). Секалотритикум создавали на основе гибридизации тетраплоидной ржи (^S/RRRR, 2n=4x=28) с гексаплоидными тритикале (^T/AABBRR, 2n=6x=42) с последующим однократным беккроссом ржано-тритикальных гибридов F₁ (^S/RRABR, 5x = 35) на тритикале. Тритикале выступали в качестве вида-посредника (bridge species) – источника геномов пшеницы и игибитора S-РНК-аз ржи, что позволило преодолеть одностороннюю прогамную несовместимость ржи с пшеницей.

Основой рекомбинационного потенциала секалотритикум является максимальное сохранение генотипической специфичности гибридов F₁ и

гетерогенности геномов ржи различного происхождения при однократном беккроссе. Формирование генома секалотритикум происходит на основе частично редуцированных 21-хромосомных гамет (чНГ) пентаплоидов F₁, сбалансированных по наборам хромосом гаплогеномов исходных видов (7(R) + 7(A) + 7(B)). Стабильность мейоза и генетическое разнообразие секалотритикум определяются типом цитоплазмы и цитогенетическими факторами, наследуемыми от генотипов ржано-тритикальных гибридов F₁: преимущественно десинаптическое происхождение унивалентов, сохранение ими униполярной ориентации центромер и редукционное первое мейотическое деление, эквационное второе деление мейоза и регулярная полярная сегрегация хромосом.

Гетероплазматические гексаплоидные тритикале имеют ряд характерных генетических отличий в связи с особенностями формирования и стабилизации генома (таблица).

Для секалотритикум характерна мейотическая стабилизация в F₅₋₇ (15,2-16,7 % аномальных мейоцитов в среднем) на уровне исходных форм гексаплоидных тритикале (~4,6 %) и тетраплоидной ржи (12,9 %), и до 9,4 % в F₇₋₉.

Созданные стабильные секалотритикум по продуктивности сравнимы или превосходят ис-

ходные тритикале, характеризуются сравнительно более широким диапазоном изменчивости и по некоторым признакам морфотипа ближе ко ржи.

Рекомбинационная селекция секалотритикум наиболее эффективна в рамках подвида – на базе ржаного типа цитоплазмы, в то время как скрещивания с тритикале снижают стабиль-

ность амфидиплоидов. Секалотритикум является источником стабильности мейоза для тритикале и может использоваться в скрещиваниях с тритикале с пшеничным типом цитоплазмы с учетом того, что уровень цитологической стабильности гибридов тритикале-секалотритикум ниже в сравнении реципрокными гибридами и исходными секалотритикум.

Таблица – Генетические особенности гетероплазматических гексаплоидных тритикале

Положение в системе рода <i>Triticosecale</i> Wittmack	Гексаплоидные тритикале <i>sp. Triticosecale derzhavinii</i> Kurk. et Filat.	
	Тритикале <i>ssp. triticales</i> Tscherm., ^T AABBRR, 2n=6x=42	Секалотритикум <i>ssp. secalotriticum</i> Rozenst. ^S RRAABB, 2n=6x=42
Геномы пластид и митохондрий	Пшеничный плазматип ^T RRAABB	Ржаной плазматип ^S RRAABB
Базовый геном	AA-геном пшеницы	RR-геном ржи
Скрещиваемость, %	Тритикале × Секалотритикум, 30 %	Секалотритикум × Тритикале, 50 %
Факторы совместимости	Про- и постгамные факторы несовместимости пшеницы	Система пестичных РНК-аз ржи
Специфичность мейоза	Нестабильное деление хромосом ржи в условиях пшеничной цитоплазмы	Нормализация деления хромосом ржи в условиях ржаной цитоплазмы
Уровень нарушений в мейозе	14,6 %	9,4 %
Характерные аномалии в профазе мейоза	1-2 унивалента	1-2 открытых бивалента
Происхождение унивалентов	Асинапис в профазе	Десинапис в прометафазе
Деление унивалентных хромосом в AI	Эквационное деление и нарушения сегрегации	Редукционное деление, регулярная сегрегация
Элиминация генетического материала	Задержка хромосом в области цитокинеза, элиминация (>10 %)	Не характерно (<5 %)
Тетрады с микроядрами	8,5 %	4,2 %
Стабилизации генома	~ F ₇₋₉	~ F ₅₋₇
Цитогенетический механизм стабилизации генома	Повышение регулярности конъюгации хромосом и снижение частоты асинаптических унивалентов в профазе мейоза в результате длительной селекции на продуктивность	Цитогенетические факторы стабильности, наследуемые от генотипов ржано-тритикальных гибридов F ₁
Особенности экспрессии генов	Неполная экспрессия генома ржи	Более полная экспрессия генома ржи (ω 2,3,4-секалины)
Репродуктивная изоляция	Тритикале и секалотритикум частично репродуктивно изолированы в силу проведения индивидуальных схем селекции	

Прогресс в селекции секалотритикум будет связан с расширением и обогащением генофонда исходного материала на основе вовлечения потенциала современных высококачественных сортов тетраплоидной ржи и гексаплоидных тритикале.

Результаты проведенных исследований явились теоретическим и экспериментальным обо-

снованием технологии создания и селекции секалотритикум.

Созданный материал более чем 50 линий гексаплоидных секалотритикум включен в селекционный процесс с целью создания совместно с лабораторией тритикале РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» продуктивного и экологически устойчивого сорта секалотритикум.