



Наука в Сибири

Газета Сибирского отделения Российской академии наук • Издается с 1961 года • 13 января 2022 года • № 1 (3312) • 12+

Ценный вредитель: ученые спасают саранчу



Читайте на стр. 5

Новость

Геномы злаков содержат скрытый потенциал для адаптации

Ученые из Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН на примере различных видов злаков исследовали количество копий и структуру гена, чрезвычайно важного для процесса правильного деления клеток. Работа поддержана грантом Российского научного фонда, полученные результаты опубликованы в журнале BMC Plant Biology.

Кодирующие последовательности ДНК, то есть участки генома, в которых зашифрованы аминокислотные последовательности белков, принято называть уникальной ДНК или, собственно, генами. Они составляют малую часть генома: у человека на их долю приходится всего 3–5%, а у злаков еще меньше – 1–2%. Остальная часть генома представлена в основном различными классами повторяющихся последовательностей, и их функции не столь очевидны. При этом гены, например те, что кодируют рибосомальную РНК или запасные белки злаков, также могут быть представлены множественными копиями, но абсолютное большинство генов, как считалось, имеет только одну копию. Все эти факты были установлены в 1970–1980-х годах. Однако относительно недавно выяс-

нилось, что значительная часть уникальной ДНК не является истинно уникальной из-за широко распространенного явления дубликации генов. Это удвоение всего генома, приводящее к возникновению полиплоидных (удвоенных) геномов, что часто встречается среди растений и удвоение небольших фрагментов (сегментальные дубликации) вследствие особенностей структуры ДНК в данном участке генома. Дочерние (удвоенные) копии генов, как правило, выбрасываются в процессе эволюции, если они не приобрели новых функций и превратились в псевдогены.

Исследователи из ИМКБ СО РАН выбрали для анализа ген, кодирующий исключительно важный по своей функции белок, так называемый центромерный гистон. Он определяет позицию центромера на хромосомах и их правильное функционирование. Это необходимо для правильной передачи всей генетической информации от родителей к потомкам.

Анализ геномов наиболее распространенных видов показал, что эволюционная ветвь, из которой произошли современные рис и кукуруза, имеет одну копию гена центромерного гистона, а в другой эволюционной ветви, из которой возникли современные пшеница, ячмень и рожь,

произошла дубликация. Авторы провели анализ последовательности этого участка ДНК и методом молекулярных часов установили, что удвоение произошло примерно 35–40 миллионов лет назад. Оно сопровождалось изменениями в структуре дочерней копии гена, а именно: уменьшилось количество кодирующих участков (экзонов) и изменился порядок их чередования с некодирующими участками (интронами). Однако эти изменения не превратили вторую копию гена в псевдоген, и давление очищающей селекции не выбросило ее за столь длительный срок из генома. Она вполне функциональна и нарабатывает белок уменьшенного размера.

«Пока не очень понятно, зачем вообще было необходимо удвоение, если другие злаковые, такие как рис и кукуруза, спокойно обходятся одним геном и процветают, занимая огромные ареалы. Кроме того, загадкой остается и то, почему произошло укорочение. Ответ на эти вопросы поможет раскрыть загадку избыточной ДНК, но пока его у нас нет», – рассказал заведующий лабораторией молекулярной генетики ИМКБ СО РАН доктор биологических наук Александр Васильевич Вершинин.

Пресс-служба РНФ

Новость

В ИЯФ СО РАН начата разработка вакуумной системы для ЦКП СКИФ

На экспериментальном производстве Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН изготовлены первые вакуумные камеры для бустерного кольца. Система станет одной из ключевых в работе синхротрона СКИФ.

Ускорительный комплекс СКИФ состоит из множества разных систем, среди которых выделяются основные, определяющие его работу и параметры: магнитная и непосредственно ускоряющая высокочастотная. Вместе с тем, чтобы пучки электронов могли двигаться внутри ускорителя, не встречая препятствий, несколько часов и дней подряд не распадаясь и не теряя своих свойств, также необходим высокий вакуум. Плотность молекул газа в накопительном кольце должна быть в триллионы раз меньше, чем в воздухе.

Такая вакуумная система для бустерного синхротрона и линейного ускорителя в настоящее время активно производится на установках ИЯФ СО РАН. Особое значение для сложной конструкции накопительного кольца имеют мелкие соединительные детали. Стыки вакуумных элементов должны сохранять гладкость сложной внутренней поверхности камеры, гарантируя беспрепятственное движение пучка при всех температурных расширениях.

«Для основного накопительного кольца СКИФа уже разработаны первые прототипы частей вакуумной камеры, – рассказал руководитель проектного офиса ЦКП СКИФ, заместитель директора по научной работе ИЯФ СО РАН доктор физико-математических наук Евгений Борисович Левичев. – Одна из таких конструкций – трубка с двумя фланцами, сделанная методом экструзии, когда при нагревании алюминиевый сплав делается пластичным и продавливается через формирующее отверстие. Такая трубка, изготовленная с точностью в пять микрометров, понадобится для охлаждения при синхротронном излучении. Положение электронного пучка в вакуумной камере необходимо определять с огромной точностью – от одного микрометра и меньше. Для этого по периметру кольца будут распределены датчики, фиксирующие координаты пролетающего пучка».

В текущем году разработанные изделия будут запущены в массовое производство, а затем завершено строительство вакуумной системы бустерного кольца. Запуск всего ускорительного комплекса планируется к концу 2023 года.

НВС