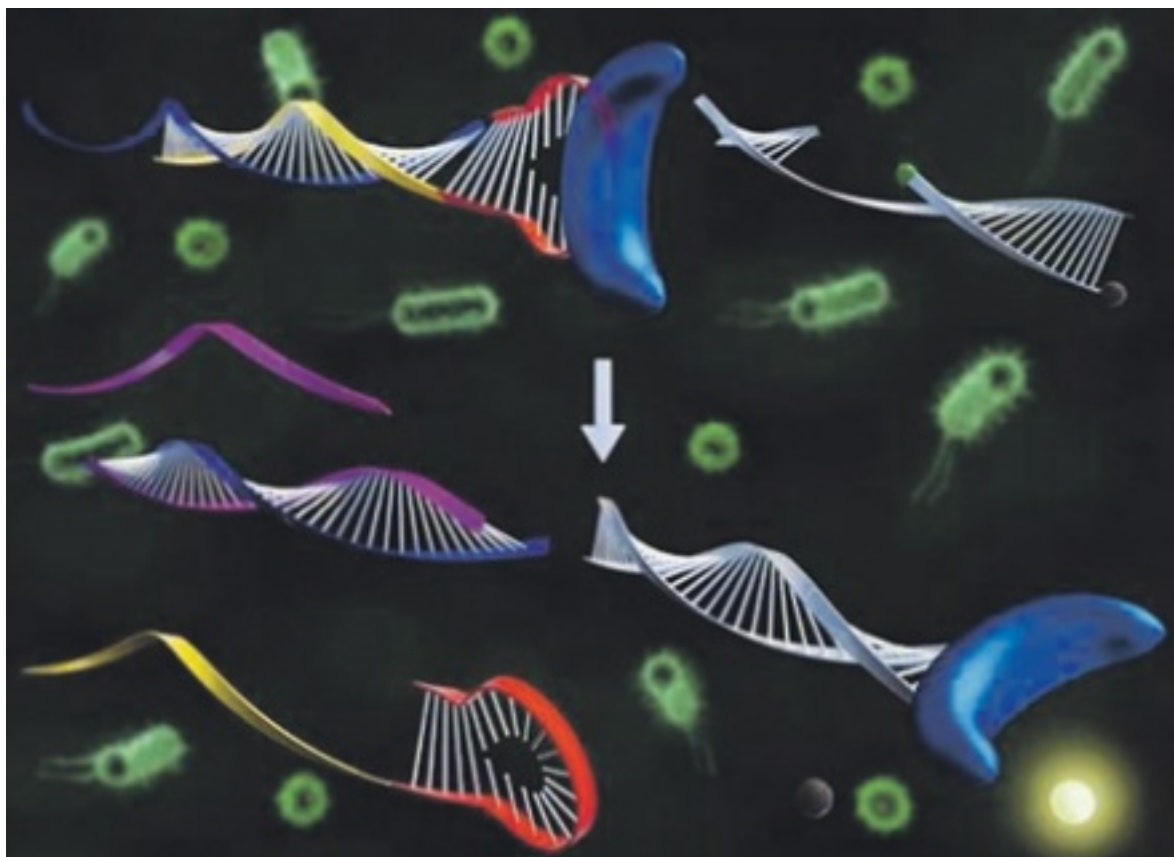


В поисках генетической мишени

Компактный и быстродействующий детектор ДНК становится все более реальным

Игорь Эруандович Лалаянц – кандидат биологических наук.

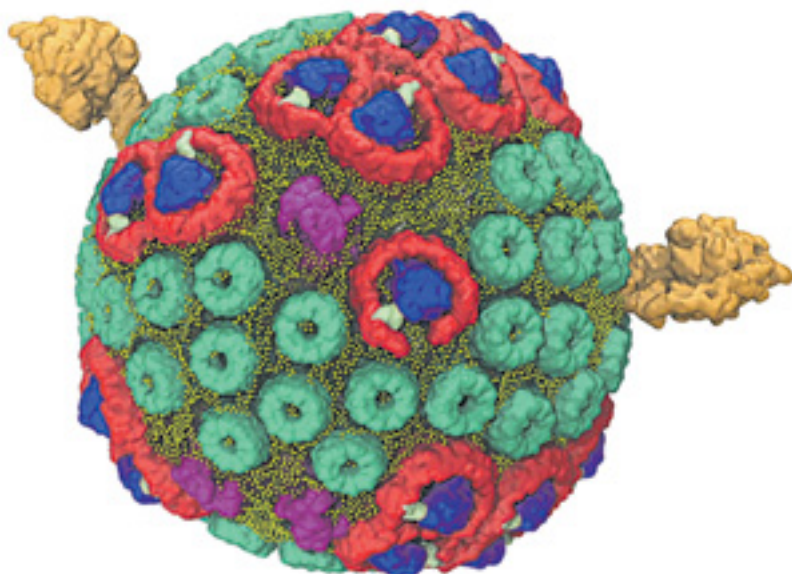


Двухцепочные аптамеры ДНК с синими молекулами фермента ДНК-полимеразы связываются с ДНК-мишенями, в результате чего вспыхивает яркая флюоресценция (внизу справа).

Мы живем в высокоскоростном мире, руководимом довольно медленными компьютерами, потребляющими много электрической энергии и «согревающими» атмосферу нежелательным теплом. Биологи с медиками, для которых очень важно быстрое и дешевое считывание генетической информации, – сегодня этот процесс занимает дни и недели, если не месяцы, – давно мечтают об ускорении анализов. В идеале дешевый и надежный ДНК-детектор неплохо бы иметь каждому потребителю товаров растительного и животного происхождения.

Но как быстро найти генетическую мишень для атаки или исправления, если ее размер зачастую не превышает сотен букв ген-кода, в геноме, содержащем до 3 млрд таких букв? Один из предложенных в последнее время способов заключается в использовании теплового импульса синего светодиода (LED), позволяющего в секунду провести цикл воспроизведения фрагмента ДНК, что необходимо для ее прочтения. Однако фрагменты для анализа еще надо найти и выделить. Вот эту процедуру и предложили крайне упростить в Корейском институте науки и технологии в городе Тэджоне.

Как сообщается в журнале *Chemical Communications*, новый метод использует небольшой фрагмент ДНК (аптамер), который соединяется с генетической мишенью. Сегодня делается то же самое. Но если ген мутировал, то приходится определять изменение, а затем «адресный» фрагмент синтезировать заново. Корейский метод основан на добавлении аптамера к ферменту полимеразе, с помощью которого синтезируется ДНК. Преимущество аптамера в том, что он регулирует активность фермента, позволяя видеть различные таргетные ДНК с помощью флуоресцентных тегов, меняющих свою интенсивность.



Сферический фотосинтезирующий хроматофор содержит 18 тыс. молекул жиров и 101 молекулу протеина.

Иллюстрации Physorg

Сегодня - эпоха рентгеновских лазеров, микроскопов атомной силы (AFM – Atomic Force Microscope) и суперкомпьютеров. Но, как никаким службам наблюдения не уследить за активностью 100 тыс. человек в большом городе, так и не приходится говорить об отслеживании тепловых колебательных движениях 100 млн атомов простейшей фотосинтетической системы красной бактерии. Столько их с помощью AFM насчитали в хроматофоре («несущем цвет») бактериальной клетки специалисты Иллинойского университета. Результаты свои ученые обсчитывали на суперкомпьютере находящейся в ведении Министерства энергетики США

лаборатории Оук-Риджа, где некогда делали атомные бомбы. Результаты опубликованы в журнале Biophysical J.

В сферическом хроматофоре диаметром 70 нанометров уместятся молекулы 18 тыс. жиров-липидов и 101 молекула протеина. Последние образуют пять функциональных групп, две из которых улавливают фотоны солнечного света. Белки третьей группы затормаживают рекомбинацию возбужденных электронов, чтобы те не растеряли драгоценную энергию для получения протонов водорода из воды. Водород необходим для синтеза энергетической валюты живой клетки – молекулы АТФ. При этом КПД конверсии энергии света в химическую достигает фантастических 90%! Для расшифровки атомной структуры хроматофора потребовалась компьютерная мощность в 27 петафлопов, или 27 квадрильонов операций в секунду.