
получить правильный ответ намного быстрее».

Таким образом, суть этого эксперимента заключается в том, чтобы найти среди неучёных необыкновенных дарований, наделённых природным даром «чувствовать» структуру белков.

В настоящее время достигнуты значительные успехи в выяснении общих принципов организации полипептидной цепи в уникальную пространственную структуру, а также внутриклеточных механизмов контроля за процессом сворачивания белка. Главными проблемами, которые предстоит решить, остаются понимание структурных основ, определяющих путь сворачивания полипептидной цепи, с одной стороны, и выяснение молекулярных механизмов регуляции скорости и эффективности этого процесса, — с другой.

Наука – это интереснейшее занятие, особенно если рассматривать такие вопросы как фолдинг белков. Можно сказать, что это явление игра по поиску кода вечности, поскольку вариантов принятия какой-либо формы белком великое множество.

Используемые источники.

1. Кононский А. И. Биохимия животных. - М.: Колос, 1992.
2. Метревели Т. В. Биохимия животных. - СПб.: Издательство «Лань», 2005.
3. Наградова Н. К., Муронец В. И. Мультидоменная организация ферментов. Итоги науки и техники. Сер. Биологическая химия. - М.: ВИНТИ, 1991. - т. 38.
4. Современное естествознание: Энциклопедия: в 10 т./Под ред. Пашковского Ю. А. - М.: Издательский Дом МАГИСТР-ПРЕСС, 2000. - Т. 8.
5. Шульц Г., Ширмер Р. Принципы структурной организации белков. Пер. с англ. - М.: Мир. 1982.
6. distributed.ru/forum/?a=topic&topic=1030
7. forfive.ru/readarticle.php?article_id=5630
8. www.wikipedia.org/wiki/Фолдинг_белка
9. www.cytssp.rssi.ru/lab_turoverov/turoverov_lab_ru.html
10. www.bio.fizteh.ru/student/biotech/2004
11. Folding@Home
12. [Gautam Dantas/University of Washington](http://GautamDantas/UniversityofWashington)

ПОЛИТЕННЫЕ ХРОМОСОМЫ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ В БИОЛОГИИ

*А.И.Гринько, Е.А.Моисеева, студентки 1 курса
факультета ветеринарной медицины
Научный руководитель – доцент, к.б.н. Т.А.Индирякова
Ульяновская ГСХА*

Одной из главных задач современной биологии является поиск недорогих и краткосрочных тест-систем для оценки воздействия различных факторов,

как экзогенных (температура, pH среды и т.п.), так и эндогенных (воздействие лекарственных средств, ксенобиотиков). Индикатором такого воздействия на субклеточном уровне служат изменения функциональной активности интерфазных хромосом. С этой точки зрения уникальный модельный объект представляют политенные хромосомы клеток слюнных желез личинок двукрылых насекомых – дрозофил, кулицид, мошек, хирономид и др., постоянно находящиеся в интерфазном состоянии (Конешова и др., 2007; Федорова и др., 2009; Голосова и др., 2010). Это направление в современной биологии получило название – экологическая кариология (Полуконова, Федорова, 2006). Несмотря на большое теоретическое и прикладное значение, экологическая кариология пока мало разработана.

Политенные хромосомы были впервые обнаружены Бальбиани в 1881 г., однако значение этих хромосом оценили лишь 50 лет спустя, когда их стали интенсивно изучать. Политенные хромосомы гораздо крупнее большинства митотических или мейотических хромосом. Например, размеры политенных хромосом в клетках слюнных желез *Drosophila melanogaster* в 200 раз больше митотических, а длина полного набора политенных хромосом достигает 2 мм. Важной особенностью организации политенных хромосом является выявление у них при окрашивании специальными красителями чередующихся по длине темных и светлых полос, называемых соответственно «диски» и «междиски». Порядок расположения дисков коррелирует с картами сцепления генов, отсутствие дисков – с делециями генов, а их дупликация – с новыми фенотипическими признаками. В отличие от того, что наблюдается в высококонденсированных метафазных хромосомах, число полос огромно. Например, на четырех политенных хромосомах *D.melanogaster* можно насчитать почти 5000 темных полос, а в полном наборе из 23 метафазных хромосом человека видны по крайней мере 2000 полос.

Политенные хромосомы возникают в результате многочисленных, следующих друг за другом циклов репликации ДНК, причем эта репликация не сопровождается делением клеток или ядер, и поэтому образуются полиплоидные клетки. Отдельные хроматиды после удвоения остаются рядом в тесной ассоциации, что приводит к появлению многонитчатых, или политенных хромосом. Часто гомологичные хромосомы также находятся в спаренном состоянии, напоминая спаренные гомологичные хромосомы в профазе мейоза.

Степень политенности в клетках разных тканей различна, однако число и взаимное расположение дисков строго постоянны для каждого вида. Политенные хромосомы слюнных желез *Chironomus tentans* проходят 13 циклов репликации и содержат 8192 (т.е. до 2^{13}) продольно спаренных хроматид. Вместе с тем хромосомы мальпигиевых сосудов проходят лишь 9 циклов репликации и состоят из 512 хроматид (Жимулев, 1992, 1994; Кикнадзе и др., 1996).

Политенные хромосомы обнаружены в самых различных тканях: в слюнных железах, клетках мальпигиевых сосудов, жировых телец, кишечного эпителия личинок *Diptera*, питающих клетках яичника имагинальных форм, макронуклеусы инфузорий, в клетках трофобласта у млекопитающих, в гигантских нейронах у моллюсков, у растений – в антиподах в зародышевых мешках, в клетках подвеска зародышей.

Изучение политенных хромосом позволяет идентифицировать каждую

хромосому в кариотипе по рисунку дисковой исчерченности, выявлять хромосомные инверсии, проводить наблюдения за изменением функциональной активности интерфазных хромосом в норме и под воздействием различных факторов среды. Так, влияние химических соединений на генетическую функцию хромосом выражается в распуфливание – деконденсации компактного гетерохроматина предтеломерных районов, в разбухании хромосом, образовании разломов хромосом, что свидетельствует о мутагенном эффекте (Конешова и др., 2007; Федорова и др., 2009; Голосова и др., 2010).

Таким образом, изменения функциональной активности интерфазных хромосом эукариотических организмов служат индикатором воздействия на молекулярно-генетическом уровне (Тимошевский, Назаренко, 2005). Удобным модельным объектом служат политенные хромосомы клеток слюнных желез личинок двукрылых насекомых – хирономид (Жимулев, 1994; Кикнадзе и др., 1996; Петрова, Клишко, 2001).

Библиографический список:

1. Голосова А.В., Пак И.В., Кузнецова Т.Ю. Генотоксические эффекты пестицидов: дельтаметрина (дециса) и метсульфуронметила (магнума) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2010. – № 10. – С.101-107.
2. Жимулев И.Ф. Политенные хромосомы: морфология и структура. – Новосибирск: Наука, 1992. – 480 с.
3. Жимулев И.Ф. Хромомерная организация политенных хромосом. – Новосибирск: Наука, 1994. – 565 с.
4. Кикнадзе И.И., Истомина А.Г., Гундерина Л.И., Салова Т.А., Айманова К.Г., Саввинов Д.Д. Кариофонды хирономид криолитозоны Якутии: триба *Chinomini*. – Новосибирск: Наука, 1996. – 166 с.
5. Конешова Е.Ю., Конешов С.А., Радюшкина Т.А., Волков В.В. Изучение токсикологического и цитогенетического эффектов действия зомана и продуктов его детоксикации на гидробионтов методом биотестирования // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2007. – Т. LI, №2. – С. 63-66.
6. Петрова Н.А., Клишко О.К. К вопросу об индивидуальной изменчивости кариотипа *Chironomus plumosus*: нетипичные пуфы у личинки из природной популяции Читинский обл. // Цитология. – 2001. – №43 (2). – С.172-177.
7. Полуконова Н.В., Федорова И.А. Эколого-кариологическая оценка последствий действия экологических факторов на хирономид (*Chironomidae*, *Diptera*) // Поволжский экологический журнал. – 2006. – № 2/3. – С.164-175.
8. Федорова И.А., Полуконова Н.В., Петров Н.В. Цитогенетические эффекты холиногруппных препаратов при комбинированном действии на личинок *Chironomus plumosus* (*Diptera*) *in vivo* // Цитология. – 2009. – Т.51, №10. – С.849-855.