

МОЛЕКУЛЯРНАТА БИОЛОГИЯ ПРЕЗ 21 ВЕК

Съвременната биология се корени в разбирането на функцията и вида на молекулите вътре в клетката, както и на взаимодействията между клетките, позволяващи изграждането на многоклетъчните организми. Колкото повече научаваме за структурата, функцията и развитието на различните организми, толкова повече разбираме, че всички жизнени процеси показват забележителни прилики. Молекулярната биология фокусира в себе си макромолекулите и техните реакции, изучавани от биохимичите, процесите, описвани от клетъчните биолози, пътищата на генетичен контрол, идентифицирани от молекулярните биолози и генетици. През настоящия век две нови направления ще придадат нов облик на молекулярната биология: геномиката - пълното ДНК секвениране на геномите на много организми и протеомиката - изучаването на всички възможни форми и функции, които белтъците могат да имат.

Всички идеи в молекулярната биология продължават да водят началото си от експериментите и поради това продължава бурното развитие на все по-мощни експериментални средства за изучаване на живите клетки и организми със по-висока резолюция. По време на този курс ние ще се опитаме да с запознаем с някои от най-използваните съвременни експериментални подходи.

Новите открития се дължат на създаването на нови методологии. От 1995 година насам в молекулярната биология бяха направени забележителни открития, а именно:

- Пълните геноми на дрождата *S. cerevisiae*, един нематоден червей и на много бактерии бяха секвенирани. Секвенирането на човешкия геном, съдържащ 3 милиона двойки бази и кодиращ последователността на приблизително 70 000 белтъка, също приключи. Как ние съхраняваме и използваме тази информация? Бързото развитие на биоинформатиката, ново направление в компютърната наука, е посветено на събирането, организирането и анализа на ДНК и белтъчните секвенции.

- Едновременната експресия на хиляди гени може да бъде анализирана днес с помощта на новата "ДНК-чип" технология, благодарение на което ние увеличаваме нашето разбиране за генния контрол по време на индивидуалното развитие, както и на развитието на болестите.

- Макромолекулния синтез през последните години достигна висока степен на разбиране. Разгадаването на подробната структура на рибозомите доведе до напредък

в нашето разбиране на стъпките на формирането на пептидната връзка. Днес ние разбираме функциите на много от белтъците, които взимат участие или регулират етапите на ДНК репликацията и синтеза на информационната РНК.

- Оцветяването на хромозомите с помощта на флуоресцентна *in situ* хибридизация позволява всяка една хромозома по време на метафазата да бъде ясно разграничена на базата на размер и оцветяване. Този метод значително увеличи чувствителността на откриване на хромозомните транслокации в туморните клетки.

- Днес ние разбираме до голяма степен как структурата на хроматина се модифицира чрез хистоновото ацетилиране, за да регулира генната експресия и как РНК полимеразата II холоензимът взаимодейства с активатори и ко-активатори, за да регулира транскрипцията.

- Постигнат беше съществен напредък в разбирането на процесите, регулиращи транспорта навътре и извън ядрените порови комплекси и тяхното взаимодействие с импортините, експортините и Ran-GTP-азата.

- Новите открития относно микрофиламентната и микротубулната динамика и ролята на различни моторни белтъци ни дадоха ново, по-добро разбиране на процесите на митозата и клетъчното движение.

- Днес ние разбираме много по-добре апоптозата - програмирана клетъчна смърт. Новите открития относно молекулните механизми на клетъчната смърт ни дадоха нов поглед върху механизмите на развитието и хвърлиха нова светлина върху процесите на развитието на туморите и неврологичните болести.

- Основните качества на пътищата на клетъчната сигнализация, започващи с рецепторите, разположени на клетъчната повърхност и регулиращи клетъчното делене, растеж и движение, бяха идентифицирани. Например структурата на G-белтъците и G-белтъчните комплекси беше изяснена с помощта на рентгено-лъчева кристалография и това доведе до по-добро разбиране на механизмите, чрез които G-белтъците регулират много аспекти на клетъчната функция.

Изброеното до тук, разбира се, далеч не изчерпва новите открития, довели до бурното развитие на молекулярната биология през последните години на миналия и началото на този век.