

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

И.П. Комарова

ЦИТОЛОГИЯ

Текст лекций

Рекомендовано

*Научно-методическим советом университета для студентов
специальностей Биология, Экология и направления подготовки
Экология и природопользование*

Ярославль 2006

УДК 576.3+574
ББК Е 05я73
К 63

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2006 года*

Рецензенты:

А.Г. Соломонов, канд. биол. наук, доцент кафедры анатомии
ЯГПУ им. К.Д. Ушинского;
кафедра гистологии Ярославской государственной медицинской академии

К 63 **Комарова, И.П.** Цитология: текст лекций / И.П. Комарова; Яросл.
гос. ун-т. – Ярославль : ЯрГУ, 2006. – 83 с.
ISBN 5-8397-0466-0

В тексте лекций излагаются основы синтетической науки – биологии клетки, освещается современное состояние общецитологических проблем, приводятся общие закономерности организации клетки во всем многообразии их проявления у разных объектов. Широко используется сравнительный материал.

Текст лекций предназначен для студентов, обучающихся по специальностям 020201 Биология и 020801 Экология, а также направлению 020800 Экология и природопользование (дисциплина "Цитология", блоки ЕН и ОПД), очной и заочной форм обучения.

Ил. 8. Библиогр.: 5 назв.

УДК 576.3+574
ББК Е 05я73

ISBN 5-8397-0466-0 © Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова, 2006
© И.П. Комарова, 2006

Лекция 1.

Введение в биологию клетки

За последние 50 лет произошло значительное развитие биологической науки: гигантский шаг вперед сделали молекулярная биология и молекулярная генетика, клеточная и молекулярная инженерия, что позволило внедрить в практику, в промышленность многие, казалось бы, чисто теоретические разработки в различных областях современной биологии. Резкое расширение интересов исследователей и развитие многих принципиально новых методических подходов привели к накоплению за последние годы множества новых фактов и представлений, касающихся практически всех аспектов биологии клетки как в изучении ее строения, так и в молекулярной и генетической ее организации. Поэтому чисто структурные, «цитологические», по представлению некоторых авторов, уровни изучения клетки как таковой уже просто невозможны хотя бы потому, что невозможно оторвать структуру от функции. Следовательно, и обучение предмету должно также строиться на структурно-функциональном подходе в изучении клетки.

В тексте лекций значительно изменен материал о клеточном ядре, о мембранной вакуолярной системе, о цитоскелете, о клеточном делении; другой особенностью является то, что оно дает сведения о строении и функционировании клеток разного происхождения: бактерий, растений, животных. Это важно, так как будущие зоологи, ботаники, микробиологи и вирусологи, не говоря уже о биохимиках, должны знать не только клетку во всех ее формах, но и главные закономерности, являющиеся общими для клеток вне зависимости от их органного, тканевого или видового происхождения.

Представляется важным в курсе клеточной биологии не только давать объем конкретных знаний, но и показывать, как эти знания были получены. Поэтому часто в описании клеточных структур и их свойств введены описания экспериментов и методических приемов современной науки и основных методов современной клеточной биологии. Это делать необходимо потому, что нередко именно новые методические приемы и разработки

могут быть основанием для развития новых направлений в изучении клетки.

Предмет цитологии

Цитология (от греч. *kítos* – ячейка, клетка) – это наука о клетке, в современном звучании – биология клетки. Из среды других биологических наук она выделилась более ста лет назад. Впервые обобщенные сведения о строении клеток были собраны в книге Ж.-Б. Карнуа «Биология клетки», вышедшей в 1884 г.

За последние десятилетия цитология из описательно-морфологической превратилась в экспериментальную науку, ставящую перед собой задачи изучения физиологии клетки, ее основных жизненных функций и свойств, ее биологии. Другими словами, современная цитология – это биология клетки. Возможность такого переключения интересов исследователей возникла в связи с тем, что цитология тесно сопряжена с научными и методическими достижениями биохимии, биофизики, молекулярной биологии и генетики. Это послужило основанием для углубленного изучения клетки как таковой, для изучения ее общих свойств и функционирования уже с позиций этих наук, что и дало основание для появления некой синтетической науки о клетке, а именно биологии клетки, или, как ее чаще называют, клеточной биологии. В этой науке плодотворно сочетаются как морфологические, так и молекулярно-биологические подходы; это позволяет в настоящее время считать, что термины "цитология" и "биология клетки" совпадают, так как предметом их изучения является клетка, имеющая свои собственные закономерности организации и функционирования. Цитология, или биология клетки, имеет большое значение для медицины, так как любые заболевания человеческого организма своей основой имеют патологию конкретных клеток или их групп, что важно для понимания развития болезни, ее диагностики и выбора методов лечения и профилактики заболевания. Длительное и тщательное изучение клетки как таковой привело к формулированию важного теоретического обобщения – так называемой клеточной теории, имеющей огромное общебиологическое значение.

Клеточная теория

Клеточная теория – это обобщенные представления о строении клеток как единиц живого, об их размножении и роли в формировании многоклеточных организмов. Появлению и формулированию отдельных положений клеточной теории предшествовал довольно длительный (более трехсот лет) период накопления наблюдений над строением различных одноклеточных и многоклеточных организмов растений и животных. Этот период был связан с усовершенствованием различных оптических методов исследований и расширением их применения.

Роберт Гук (1665) первым с помощью увеличительных линз наблюдал подразделение тканей пробки на «ячейки», или «клетки». Его описания послужили толчком для появления систематических исследований анатомии растений (Мальпиги, 1671; Грю, 1671), которые подтвердили наблюдения Роберта Гука и показали, что разнообразные части растений состоят из тесно расположенных «пузырьков», или «мешочков». Позднее А. Левенгук (1680) открыл мир одноклеточных организмов и впервые увидел клетки животных (эритроциты). Позднее клетки животных были описаны Ф. Фонтана, но эти и другие многочисленные исследования не привели в то время к пониманию универсальности клеточного строения, к четким представлениям о том, что же является клеткой. Прогресс в изучении микроанатомии клетки связан с развитием микроскопирования в XIX в. К этому времени изменились представления о строении клетки: главным в ее организации стала считаться не клеточная стенка, а собственно ее содержимое.

Дальнейшее развитие эти представления получили в работах Р. Вирхова (1858). Создание клеточной теории стало важнейшим событием в биологии, одним из решающих доказательств единства всей живой природы. Клеточная теория оказала значительное влияние на развитие биологии, послужила фундаментом для развития таких дисциплин, как эмбриология, гистология и физиология. Она дала основы для понимания жизни, для объяснения родственной взаимосвязи организмов, для понимания индивидуального развития.

Основные положения клеточной теории сохранили свое значение и на сегодняшний день, хотя за более чем сто пятьдесят лет