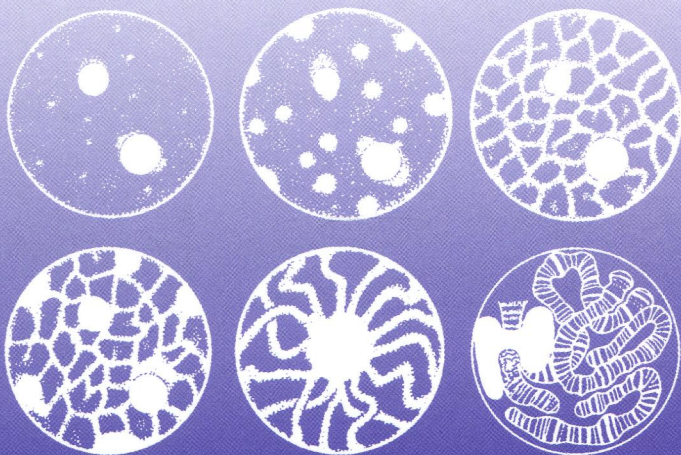


Ю. С. Ченцов

ВВЕДЕНИЕ В КЛЕТОЧНУЮ БИОЛОГИЮ

Учебник



Альянс

Ю. С. Ченцов

ВВЕДЕНИЕ В КЛЕТОЧНУЮ БИОЛОГИЮ

Издание 4-е
переработанное и дополненное

Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебника
для студентов университетов, обучающихся
по направлению 510600 «Биология»
и биологическим специальностям

Стереотипное издание

МОСКВА
Альянс
2015

УДК 576
ББК 28.05
Ч 43

Рецензенты:

академик РАН *Н. Г. Хрущов*,
академик РАМН *В. Н. Ярыгин*

Ченцов Ю. С.

Ч 43 Введение в клеточную биологию: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / Ю. С. Ченцов. – Стереотипное издание. Перепечатка с издания 2005 г. – М.: Альянс, 2015. – 495 с.: ил.

ISBN 978-5-91872-080-6

В книге изложены современные данные о клеточной теории, структуре ядра и хромосом, о функциях мембран (особенно плазматической), о вакуолярной системе, митохондриях, клеточном скелете, механизмах деления про- и эукариотических клеток, а также о некрозе и апоптозе.

Для студентов биологических специальностей университетов, педагогических, медицинских и сельскохозяйственных высших учебных заведений.

УДК 576
ББК 28.05

Учебное издание

Ченцов Юрий Сергеевич

ВВЕДЕНИЕ В КЛЕТОЧНУЮ БИОЛОГИЮ

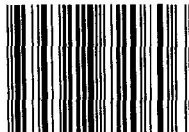
Издание четвертое, переработанное и дополненное

Подписано в печать 30.10.2014. Формат 60х90/16. Усл. печ. л. 31,0.
Печать офсетная. Тираж 200 экз. Заказ № К-2080.

ООО «Издательство Альянс»
125319, Москва, ул. Черняховского, д. 16
Тел./факс (495) 221-21-95
izdat@aliantsbooks.ru www.aliantsbooks.ru

Отпечатано в ОАО «ИПК «Чувашия».
428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 13.

ISBN 978-5-91872-080-6



9 785918 720806 >

ISBN 978-5-91872-080-6

© Ю. С. Ченцов, 2005
© Оформление. Издательство Альянс, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
-------------------	---

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ

Глава 1. Клеточная теория	7
Клетка – элементарная единица живого	8
Клетка – единая система сопряженных функциональных единиц	15
Гомологичность клеток	16
Клетка от клетки	18
Клетка и многоклеточный организм	19
Тотипотентность клеток	21
Глава 2. Методы клеточной биологии	23
Световая микроскопия	23
Витальное (прижизненное) изучение клеток	26
Изучение фиксированных клеток	30
Электронная микроскопия	36
Контрастирование корпускулярных объектов	39
Ультрамикротомия	41
Другие специальные методы электронной микроскопии биологических объектов	44
Фракционирование клеток	45

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

СТРОЕНИЕ И ХИМИЯ КЛЕТОЧНОГО ЯДРА

Глава 3. Центральная догма молекулярной биологии	50
Глава 4. Морфология ядерных структур	60
Роль ядерных структур в жизнедеятельности клетки	60
Ядерные компоненты прокариот	61
Ядро эукариотических клеток	67
Эухроматин и гетерохроматин	72
Хромосомный цикл	75
Общая морфология митотических хромосом	76
Клеточный цикл эукариот	83
Эндорепродукция и полиплоидия	88
Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре .	96
Глава 5. Структура и химия хроматина	101
ДНК хроматина	102
Репликация эукариотических ДНК	109
Основные белки хроматина — гистоны	112
Функциональные свойства гистонов	116
Первый уровень компактизации ДНК: структурная роль нуклеосом	117
Нуклеосомы при репликации и транскрипции	121
Второй уровень компактизации ДНК — фибрилла диаметром 30 нм	122
Негистоновые белки	125
Петлевые домены ДНК — третий уровень структурной организации хроматина	126
Глава 6. Ядерный белковый матрикс	130
Общий состав ядерного матрикса	130
ДНК ядерного белкового матрикса	135

Глава 7. Хромонемный (четвертый) уровень упаковки хроматина	139
--	-----

Общая организация митотических хромосом	143
---	-----

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ЯДЕРНЫЕ ТРАНСКРИПТЫ И ИХ ТРАНСПОРТ

Глава 8. Ядрышко – источник рибосом	152
--	-----

Строение рибосом	153
----------------------------	-----

Чем определяется число ядрышек в клетке	156
---	-----

Множественность рибосомных генов	158
--	-----

Аmplифицированные ядрышки	159
-------------------------------------	-----

Строение и функционирование генов рРНК	160
--	-----

Структура ядрышка	166
-----------------------------	-----

Фибриллярный центр и ядрышковый организатор	170
---	-----

Структурные типы ядрышек	173
------------------------------------	-----

Белки ядрышек	175
-------------------------	-----

Общая схема работы ядрышка как специального локуса синтеза рибосом	176
--	-----

Новые, неканонические функции ядрышек	177
---	-----

Ядрышко во время митоза: периферический хромосомный материал	178
--	-----

Глава 9. Нерибосомные продукты клеточного ядра	185
---	-----

Транскрипция нерибосомных генов	185
---	-----

Морфология РНП-компонентов ядра	187
---	-----

Синтез РНК в пуфах политенных хромосом	191
--	-----

Транскрипция на мейотических хромосомах	194
---	-----

Морфология транскрипции индивидуальных генов	197
--	-----

Синтез транспортных РНК	197
-----------------------------------	-----

Глава 10. Ядерная оболочка	198
---	-----

Компоненты ядерной оболочки	198
---------------------------------------	-----

Роль ядерной оболочки в ядерно-цитоплазматическом обмене	206
--	-----

Импорт кареофильных белков	208
Экспорт из ядра в цитоплазму	209
Динамика ядерной оболочки в митозе	211

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

ЦИТОПЛАЗМА

Глава 11. Гиалоплазма и органеллы	216
Глава 12. Общие свойства биологических мембран – липопротеидных комплексов	219
Двойной слой липидов – структурная основа мембран	219
Мембранные белки – обязательные компоненты биологических мембран	223
Латеральная подвижность липидов и белков мембран	226
Асимметричность клеточных мембран	227
Различные свойства разных мембран	228
Связь мембран с цитоплазматическими белками	229
Рост многих мембран за счет встраивания вакуолей	230
Глава 13. Плазматическая мембрана	231
Барьерно-транспортная роль плазмалеммы	232
Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений	235
Везикулярный перенос: эндоцитоз и экзоцитоз	239
Решепторная роль плазмалеммы	250
Межклеточное узнавание	252
Специальные межклеточные соединения (контакты)	254
Клеточная стенка (оболочка) растений	268
Клеточные оболочки бактерий	274
Глава 14. Вакуолярная система внутриклеточного транспорта	276
Общая схема функционирования вакуолярной системы	277
Гранулярный эндоплазматический ретикулум	279
	491

Котрансляционный транспорт растворимых белков	283
Синтез нерастворимых (мембранных) белков	284
Синтез клеточных мембран	286
Транспорт между эндоплазматическим ретикулумом и аппаратом Гольджи	289

Глава 15. Аппарат Гольджи

Тонкое строение аппарата Гольджи	292
Секреторная функция аппарата Гольджи	295
Модификации белков в аппарате Гольджи	298
Сортировка белков в аппарате Гольджи	301

Глава 16. Лизосомы

Общая характеристика лизосом	305
Морфологическая неоднородность лизосом	308
Лизосомные патологии	312

Глава 17. Гладкий ретикулум и другие мембранные вакуоли

Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум	312
Вакуоли растительных клеток	318
Сферосомы	320
Пероксисомы (микротельца)	320
Секреция белков и образование мембран у бактерий	322

ЧАСТЬ ПЯТАЯ

ЦИТОПЛАЗМА: СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ КЛЕТКИ

Глава 18. Митохондрии: строение и функции

Общая морфология	325
Ультраструктура митохондрий	330
Функции митохондрий	334
Окислительное фосфорилирование у бактерий	339
Увеличение числа митохондрий	340
Авторепродукция митохондрий	342
Хондриом	344

Глава 19. Пластиды	355
Хлоропласт	356
Функции хлоропластов	357
Онтогенез и функциональные перестройки пластид	360
Фотосинтезирующие структуры низших эукариотических и прокариотических клеток	364
Геном пластид	366

ЧАСТЬ ШЕСТАЯ

ЦИТОПЛАЗМА: ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (ЦИТОСКЕЛЕТ)

Глава 20. Промежуточные филаменты	373
Глава 21. Микрофиламенты	378
Общие свойства	378
Актомиозиновые комплексы немышечных клеток	384
Мышечные клетки	387
Глава 22. Микротрубочки	392
Общая характеристика	392
Центры организации микротрубочек	396
Динеины и кинезины — моторные белки	398
Глава 23. Клеточный центр	402
Центросомы и центриоли	403
Центросомный цикл	410
Базальные тельца, строение и движение ресничек и жгутиков ...	415

ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ

МЕХАНИЗМЫ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ

Глава 24. Митотическое деление клеток	424
Общая организация митоза	424
Различные типы митоза эукариот	425
	493

Морфология митотической фигуры	428
Центромеры и кинетохоры	429
Динамика митоза	434
Самоорганизация системы микротрубочек	443
Митоз растительной клетки	445
Движение и деление бактериальных клеток	449
Глава 25. Мейоз	454
Особенности профазы I мейотического деления	457
Стадии профазы I мейотического деления	458
Второе мейотическое деление	467
Глава 26. Регуляция клеточного цикла	470
Фактор стимуляции митозов	470
Циклины	473
Регуляция клеточного деления у млекопитающих	476
Контрольные точки клеточного цикла	478
Глава 27. Клеточная гибель	479
Некроз	481
Апоптоз	481
Рекомендуемая литература	487