

УДК 574
ББК 28.0
Т56

Томпсон Р. Б., Томпсон Б. Ф.

Т56 Иллюстрированная энциклопедия: биологические эксперименты / пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 442 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-728-2

Данное иллюстрированное руководство включает в себя более 30 обучающих (и забавных) биологических экспериментов. Вы обустроите собственную лабораторию, научитесь пользоваться микроскопом и проводить микробиологические исследования воды и воздуха, изучите клеточный цикл и принципы генетики.

Издание будет полезно старшеклассникам, студентам, а также широкому кругу читателей.

УДК 574
ББК 28.0

Original English language edition published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. Copyright © 2012 Robert Bruce Thompson and Barbara Fritchman Thompson. Russian-language edition copyright © 2019 by DMK Press. All rights reserved.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-1-449-39659-6 (англ.)

Copyright © 2012 Robert Bruce Thompson and Barbara Fritchman Thompson

ISBN 978-5-97060-728-2 (рус.)

© Оформление, издание, перевод, ДМК Пресс, 2019

Содержание

Предисловие	13
Глава 1. Введение	19
Применение этой книги в учебном процессе	19
Планирование и составление плана обучения.....	20
Рабочая зона	21
Ведение лабораторного журнала.....	22
Глава 2. Оснащение биологической лаборатории	29
Микроскопы и аксессуары	30
Аксессуары для микроскопа.....	48
Оборудование для выращивания культур и дополнительные материалы	60
Гистологическое оборудование и материалы	67
Образцы	79
Глава 3. Техника безопасности в лаборатории	83
Лабораторная работа I.1. Работа с микроскопом	89
Оборудование и материалы	89
Подготовка	90
Процедура I.1.1. Знакомство с устройством микроскопа.....	91
Темнопольная микроскопия с помощью монетки.....	98
Вопросы для закрепления материала.....	100
Лабораторная работа I.2. Монтирование образцов	103
Оборудование и материалы	103
Подготовка	104
Процедура I.2.1. Влажное монтирование.....	104
Процедура I.2.2. Создание мазка.....	106
Процедура I.2.3. Монтирование методом висячей капли	108
Процедура I.2.4. Изготовление среза.....	109
Вопросы для закрепления материала.....	111
Лабораторная работа I.3. Окрашивание	113
Оборудование и материалы	113
Подготовка	114
Процедура I.3.1. Простое окрашивание.....	114
Процедура I.3.2. Окрашивание по Граму.....	116
Вопросы для закрепления материала.....	120
Лабораторная работа II.1. Создание и изучение микромиров	123
Оборудование и материалы	123
Подготовка	124
Процедура II.1.1. Сбор материала	126
Процедура II.1.2. Создание аквариумных микромиров.....	127
Процедура II.1.3. Создание колонн Виноградского	128

Процедура II.1.4. Изучение микромира колонны Виноградского	129
Вопросы для закрепления материала.....	130
Лабораторная работа II.2. Создание и изучение водного микромира	133
Оборудование и материалы	133
Подготовка	134
Процедура II.2.1. Наблюдение за процессами сукцессии в микромирах	134
Вопросы для закрепления материала.....	137
Лабораторная работа II.3. Обзор последствий загрязнения в микромире	141
Оборудование и материалы	141
Подготовка	142
Процедура II.3.1. Создание и загрязнение наномиров	142
Процедура II.3.2. Наблюдение за сукцессионными процессами в загрязненных наномирах	143
Лабораторная работа III.1. Кислоты, основания и буферные растворы	147
Оборудование и материалы	147
Подготовка	148
Процедура III.1.1. Процентная и молярная концентрации	148
Процедура III.1.2. Влияние концентрации на значение pH.....	151
Процедура III.1.3. Измерение уровня pH бытовых материалов	154
Процедура III.1.4. Буферные растворы	155
Вопросы для закрепления материала.....	157
Лабораторная работа III.2. Углеводы и липиды.....	159
Оборудование и материалы	159
Подготовка	160
Процедура III.2.1. Исследование: сахара	164
Процедура III.2.2. Исследование: крахмалы	165
Процедура III.2.3. Исследование: липиды.....	166
Вопросы для закрепления материала.....	167
Лабораторная работа III.3. Белки, ферменты и витамины.....	171
Оборудование и материалы	171
Подготовка	172
Процедура III.3.1. Изучение белков.....	175
Процедура III.3.2. Изучение ферментативного катализа	178
Процедура III.3.3. Определение концентрации витамина С в моче	180
Вопросы для закрепления материала.....	183
Лабораторная работа III.4. Коацерваты.....	187
Оборудование и материалы	187
Подготовка	188
Процедура III.4.1. Приготовление и изучение коацервата	189
Вопросы для закрепления материала.....	190
Лабораторная работа III.5. Выделение и изучение ДНК.....	193
Оборудование и материалы	193
Подготовка	194
Процедура III.5.1. Выделение и визуализация ДНК	194
Вопросы для закрепления материала.....	196

Лабораторная работа III.6. Создание аппарата для гелевого электрофореза	199
Оборудование и материалы	199
Подготовка	199
Процедура III.6.1. Создание контейнера для сбора геля и гребня	202
Процедура III.6.2. Сборка аппарата	204
Лабораторная работа III.7. Имитация разделения ДНК с помощью гелевого электрофореза	207
Оборудование и материалы	207
Подготовка	208
Процедура III.7.1. Приготовление подвижного буферного раствора	209
Процедура III.7.2. Подготовка и отливка геля	210
Процедура III.7.3. Загрузка и запуск красящих образцов	211
Вопросы для закрепления материала	213
Лабораторная работа IV.1. Хлорофилл и фотосинтез	215
Оборудование и материалы	215
Подготовка	216
Процедура IV.1.1. Изучение процесса поглощения углекислого газа	217
Процедура IV.1.2. Изучение влияния интенсивности света на процесс фотосинтеза	218
Процедура IV.1.3. Хроматография растительных пигментов и расположение запасов клеточной энергии	219
Вопросы для закрепления материала	222
Лабораторная работа IV.2. Изучение процесса осмоса	227
Оборудование и материалы	227
Подготовка	227
Процедура IV.2.1. Изучение процессов осмоса на примере куриного яйца	229
Вопросы для закрепления материала	230
Лабораторная работа IV.3. Изучение деления клетки	233
Оборудование и материалы	233
Подготовка	233
Процедура IV.3.1. Изучение митоза	242
Вопросы для закрепления материала	244
Лабораторная работа V.1. Отбор проб популяции растений в сообществе	249
Оборудование и материалы	249
Подготовка	250
Процедура V.1.1. Выбор и подготовка области изучения	250
Процедура V.1.2. Анализ растительного сообщества	252
Процедура V.1.3. Подсчет количества в популяции	254
Вопросы для закрепления материала	256
Лабораторная работа V.2. Изучение влияния клубеньковых бактерий на рост растений	259
Оборудование и материалы	259
Подготовка	260
Процедура V.2.1. Выращивание семян фасоли с клубеньковыми бактериями и без них	262
Вопросы для закрепления материала	263
Лабораторная работа V.3. Проверка загрязнения воздуха	267
Оборудование и материалы	267

Подготовка	267
Процедура V.3.1. Создание уловителей частиц	268
Процедура V.3.2. Установка уловителей частиц	269
Процедура V.3.3. Подсчет и идентификация частиц	269
Вопросы для закрепления материала	270
Лабораторная работа V.4. Проверка загрязнения почвы и воды	273
Оборудование и материалы	273
Подготовка	273
Процедура V.4.1. Сбор образцов почвы и воды	275
Процедура V.4.2. Проверка реагентов	276
Процедура V.4.3. Сопоставление концентрации бора со стандартом	276
Процедура V.4.4. Анализ образцов на наличие бора	278
Вопросы для закрепления материала	278
Лабораторная работа VI.1. Изучение законов Менделя	281
Оборудование и материалы	281
Подготовка	281
Процедура VI.1.1. Тестирование на чувствительность к ФТК	283
Процедура VI.1.2. Составление диаграмм наследования признака по ФТК	284
Вопросы для закрепления материала	284
Лабораторная работа VII.1. Изучение эукариотических клеток	287
Оборудование и материалы	287
Подготовка	288
Процедура VII.1.1. Изучение эпидермиса лука и клеток листа элодеи	289
Процедура VII.1.2. Сходства и различия эукариотических клеток	290
Вопросы для закрепления материала	291
Лабораторная работа VII.2. Подготовка среды для культивирования	295
Оборудование и материалы	295
Подготовка	296
Процедура VII.2.1. Приготовление физраствора и питательной среды	300
Вопросы для закрепления материала	303
Лабораторная работа VII.3. Культивирование бактерий	305
Оборудование и материалы	305
Подготовка	306
Процедура VII.3.1. Окрашивание и изучение исходной бактериальной культуры	308
Процедура VII.3.2. Посев бактерий в чашки Петри и пробирки	310
Процедура VII.3.3. Выращивание чистой бактериальной культуры	311
Вопросы для закрепления материала	312
Лабораторная работа VII.4. Изучение чувствительности бактерий к антибиотикам	315
Оборудование и материалы	315
Подготовка	316
Процедура VII.4.1. Тестирование на чувствительность к антибиотикам	317
Процедура VII.4.2. Культивирование штамма, резистентного к антибиотикам	320
Процедура VII.4.3. Повторное тестирование чувствительности резистентности штамма	321
Вопросы для закрепления материала	321

Лабораторная работа VIII.1. Изучение протистов	325
Оборудование и материалы	325
Подготовка	326
Процедура VIII.1.1. Спирогиры	327
Процедура VIII.1.2. Эвглены	329
Процедура VIII.1.3. Амебы	330
Процедура VIII.1.4. Парамеции	332
Вопросы для закрепления материала	333
Лабораторная работа IX.1. Изучение грибов	337
Оборудование и материалы	337
Подготовка	338
Процедура IX.1.1. Зигомицеты	344
Процедура IX.1.2. Аскомицеты	345
Процедура IX.1.3. Базидиомицеты	347
Вопросы для закрепления материала	349
Лабораторная работа X.1. Изучение низших растений: мхов и папоротников	351
Оборудование и материалы	351
Подготовка	352
Процедура X.1.1. Изучение структуры мхов	358
Процедура X.1.2. Изучение структуры папоротников	359
Вопросы для закрепления материала	359
Лабораторная работа X.2. Изучение семенных растений	363
Оборудование и материалы	363
Подготовка	364
Процедура X.2.1. Прорастание семенных растений	365
Процедура X.2.2. Строение корня	366
Процедура X.2.3. Строение стебля	369
Процедура X.2.4. Строение листа	374
Процедура X.2.5. Репродуктивные структуры	378
Вопросы для закрепления материала	381
Лабораторная работа XI.1. Изучение губок и кишечнополостных	385
Оборудование и материалы	385
Подготовка	385
Процедура XI.1.1. Изучение губок	387
Процедура XI.1.2. Изучение кишечнополостных	388
Вопросы для закрепления материала	392
Лабораторная работа XI.2. Изучение плоских, круглых и кольчатых червей	395
Оборудование и материалы	395
Подготовка	395
Процедура XI.2.1. Плоские черви (гельминты)	396
Процедура XI.2.2. Круглые черви (нематоды)	399
Процедура XI.2.3. Кольчатые черви (аннелиды)	400
Вопросы для закрепления материала	401
Лабораторная работа XI.3. Изучение членистоногих	403
Оборудование и материалы	403

Подготовка	404
Процедура XI.3.1. Изучение и сравнение строения членистоногих	406
Процедура XI.3.2. Изучение метаморфоз насекомых	410
Вопросы для закрепления материала	411
Лабораторная работа XI.4. Изучение позвоночных животных	415
Оборудование и материалы	415
Подготовка	415
Процедура XI.4.1. Изучение эпителиальной ткани	417
Процедура XI.4.2. Изучение соединительной ткани	423
Процедура XI.4.3. Изучение мышечной ткани	428
Процедура XI.4.4. Изучение нервной ткани	430
Вопросы для закрепления материала	432