

УДК 579.25(075.8)
ББК 28.4я73
Д 13

Рецензент – кандидат биологических наук Г. П. Алехина

Давыдова, О. К.
Д13 Генетика бактерий в вопросах и ответах: учебное пособие / О. К. Давыдова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 177 с.
ISBN 978-5-7410-1252-9

Учебное пособие представляет собой систематизированное изложение генетики микроорганизмов в форме вопросов и ответов, что соответствует пунктам профессиональной компетентности ПК-4 и ПК-6 федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

В учебном пособии представлены общие сведения о принципах организации и механизмах реализации генетической информации прокариот, рассмотрены современные представления в областях репликации, рестрикции и модификации, рекомбинации и репарации генетического материала, транскрипции генов, а также способах обмена генетической информацией у микроорганизмов.

Учебное пособие рекомендовано для студентов медицинских и биологических специальностей при изучении дисциплин: современные методы генетики микроорганизмов, современные методы микробиологии, генетика микроорганизмов, генетика с основами селекции, молекулярная генетика прокариот, а также молекулярная биология микроорганизмов.

УДК 579.25(075.8)
ББК 28.4я73

ISBN 978-5-7410-1252-9

© Давыдова О. К., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

Введение.....	7
1 Организация генома прокариот и его нестабильность.....	10
1.1 Как происходило развитие представлений о генетической информации?.....	10
1.2 Почему ДНК является веществом наследственности?.....	12
1.3 Что служит доказательством генетической роли нуклеиновых кислот?.....	15
1.4 В какой форме находится ДНК в живых клетках?.....	18
1.5 Как организована бактериальная хромосома?.....	20
1.6 Что такое плазмиды?.....	23
1.7 Могут ли в клетке находиться несколько плазмид?.....	28
1.8 Что такое несовместимость плазмид?.....	28
1.9 Какова роль плазмид в эволюции бактерий?.....	29
1.10 Какие генетические эффекты вызываются внедрением в геном мигрирующих элементов?.....	31
1.11 Каков размер генома бактерий?.....	32
1.12 Каков минимальный набор генов и размер генома, позволяющий функционировать клетке?.....	34
1.13 Могут ли гены перекрываться?.....	37
1.14 Контрольные вопросы.....	39
2 Молекулярные механизмы репликации.....	51
2.1 Каков механизм репликации ДНК?.....	51
2.2 Всегда ли ДНК в клетке синтезируется полуконсервативным способом?.....	52
2.3 Что обозначает термин «репликон» и чем отличается репликон от обычной молекулы ДНК?.....	54
2.4 Что происходит в репликационной вилке?.....	55
2.5 На чем основаны представления о двунаправленности репликации бактериальной хромосомы?.....	56
2.6 Чем различаются разные типы ДНК-полимераз?.....	59
2.7 Что такое фрагменты Оказаки?.....	61

2.8	Какие ферменты кроме полимеразы и лигазы участвуют в репликации ДНК?....	62
2.9	Почему в качестве затравки используется фрагмент РНК, а не ДНК?.....	65
2.10	Что происходит после завершения репликации ДНК?.....	66
2.11	Какова роль ферментов рестрикции-модификации?.....	67
2.12	Как могут образоваться и быть разделены катенаны?.....	68
2.13	Почему современная модель репликации носит название «модель трамбона»?.....	69
2.14	Контрольные вопросы.....	70
3	Транскрипция и регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции.....	76
3.1	Что такое транскрипция?.....	76
3.2	Как устроена бактериальная РНК-полимераза?.....	78
3.3	Как организованы сайты инициации транскрипции у бактерий?.....	79
3.4	На какие этапы разделяют процесс транскрипции?.....	81
3.5	Что такое антитерминация?.....	84
3.6	Что понимается под классической схемой оперона?.....	86
3.7	Какие существуют типы регуляции активности оперонов у прокариот?.....	87
3.8	Какие гены входят в состав оперона?.....	89
3.9	Отличаются ли опероны прокариотических и эукариотических организмов?.....	90
3.10	Каковы функции гена-оператора?.....	91
3.11	Как действует ген-регулятор?.....	91
3.12	Что такое регуляторные белки?.....	92
3.13	Что такое аттенюация?.....	92
3.14	Как действуют индукторы и репрессоры активности генов?.....	95
3.15	В чем сущность катаболитной репрессии?.....	96
3.16	Контрольные вопросы.....	97
4	Молекулярные механизмы возникновения мутаций и механизмы репарации ДНК.....	101
4.1	Как были получены доказательства мутационной природы изменчивости бактерий?.....	101
4.2	Что происходит с генетическим материалом при возникновении мутации?.....	105

4.3 Как экспериментально индуцировать мутации?.....	105
4.4 Что такое антимуtagenез?.....	107
4.5 Как обнаружить мутации у бактерий?.....	108
4.6 От чего зависит частота мутирования?.....	108
4.7 Как выявить мутагенность веществ?.....	109
4.8 Как происходит исправление повреждений ДНК?.....	111
4.9 Что такое прямая репарация?.....	113
4.10 Как осуществляется эксцизионная репарация оснований и нуклеотидов?.....	114
4.11 Можно ли исправить ошибки репликации?.....	117
4.12 Для чего нужна пострепликативная репарация?.....	118
4.13 В каких случаях после репарации остаются ошибки?.....	120
4.14 Контрольные вопросы.....	122
5 Молекулярные механизмы рекомбинации.....	131
5.1 Что такое генетическая рекомбинация?.....	131
5.2 Какие ферменты участвуют в процессе рекомбинации?.....	134
5.3 Как осуществляется гомологичная рекомбинация у бактерий?.....	136
5.4 Чем могут быть вызваны процессы миграции ветви?.....	139
5.5 В чем особенность сайт-специфической рекомбинации?.....	139
5.6 В каких случаях происходит сайт-неспецифическая рекомбинация?.....	142
5.7 Контрольные вопросы.....	143
6 Пути обмена генетической информацией у микроорганизмов.....	147
6.1 Что такое генетическая трансформация?.....	147
6.2 Как осуществляется проникновение ДНК донора в клетку реципиента при трансформации?.....	149
6.3 Что такое компетентность?.....	151
6.4 Каковы особенности процесса конъюгации?.....	156
6.5 Как определяется пол у бактерий?.....	158
6.6 Что представляют собой и для чего используются F-пили?.....	160
6.7 Сколько длится половой процесс у бактерий?.....	161
6.8 Что такое трансдукция?.....	163

6.9 Как осуществляется генетическое картирование бактерий?.....	166
6.10 Контрольные вопросы.....	168
7 Список использованных источников.....	175