

НА ДОМ НЕ СДАЕТСЯ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева

22-5903

А. В. Брильков, В. В. Ганусов, Ю. Ю. Логинов

БИОФИЗИКА МИКРОБНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Монография

22-05903

Красноярск 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева

А. В. Брильков, В. В. Ганусов, Ю. Ю. Логинов

БИОФИЗИКА МИКРОБНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Монография

Красноярск 2022

УДК 577.0.001.57

ББК 28.071.1

Б87

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор А. В. ЧЖАН
(Красноярский государственный аграрный университет);
доктор биологических наук, профессор В. В. ЗАВОРУЕВ
(Сибирский федеральный университет)

Печатается по решению редакционно-издательского совета
университета

Брильков, А. В.

Б87 Биофизика микробных популяций : монография /
А. В. Брильков, В. В. Ганусов, Ю. Ю. Логинов ; СибГУ
им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 176 с.

ISBN 978-5-86433-913-8

Представлены исследования по выживанию и распространению микробных популяций в природных экосистемах с помощью современных возможностей экологического и системного моделирования. Подробно рассмотрены актуальные вопросы физиологии, изменчивости и распространения популяций микроорганизмов в модельных и природных экосистемах, включая трансгенные микроорганизмы. Приводятся результаты экспериментального и теоретического исследования последствий интродукции популяций микроорганизмов в природные экосистемы.

Предназначена для специалистов с естественнонаучным образованием, студентов старших курсов биологических и физических специальностей, а также и для людей интересующихся современными естественнонаучными проблемами.

УДК 577.0.001.57

ББК 28.071.1

ISBN 978-5-86433-913-8

© СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2022

© Брильков А. В., Ганусов В. В.,

Логинов Ю. Ю., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Обозначения и сокращения	5
Введение	6
Глава 1. Бифизика микробных популяций: проблемы их развития и эволюции	8
Библиографические ссылки к главе 1	16
Глава 2. Общие закономерности микроэволюции популяций микроорганизмов при длительном непрерывном культивировании	21
2.1. Непрерывное культивирование микроорганизмов	22
2.2. Закономерности микроэволюции популяций микроорганизмов при длительном культивировании в хемостате	25
2.3. Микроэволюция популяций микроорганизмов при длительном культивировании в турбидостате	31
2.4. Экспериментальная оценка энергетических затрат на поддержание популяций бактерий	46
2.5. Закономерности микроэволюции популяций бактерий <i>Escherichia coli</i> MG1655 (Ap ^R , GFP ⁺) при непрерывном культивировании в рН-стате	53
2.6. Закономерности микроэволюции популяции морских светящихся бактерий <i>Photobacterium</i> <i>leioognathi</i> при длительном непрерывном культивировании в рН-стате	56
2.7. Микроэволюция морских светящихся бактерий <i>Vibrio harveyi</i> в процессе автоселекции мутантов, резистентных к ингибиторам	61
Библиографические ссылки к главе 2	69
Глава 3. Оценка «стоимости» поддержания клонированных генов популяций микроорганизмов	72
3.1. Математическая модель и оценка параметров нестабильности популяций бактерий	73

3.2. Оценка популяционной «стоимости» поддержания популяций микроорганизмов (феноменологическая модель)	79
3.3. Оценка параметров неустойчивости плазмидсодержащих популяций бактерий с учетом эффективности экспрессии клонированных генов	88
3.4. Эксперименты по интродукции популяций бактерий в модельные микросистемы	93
Библиографические ссылки к главе 3	105
Глава 4. Математическая модель копийности плазмид популяций микроорганизмов	111
4.1. Вероятностное моделирование динамики копийности плазмид в клетках популяций микроорганизмов	114
4.2. Приближенная стохастическая модель сегрегационной потери плазмид популяций микроорганизмов при периодическом и хемотропном культивировании	132
4.3. Экспериментальная оценка влияния эффективности экспрессии клонированных генов на вероятность сегрегационной потери плазмид и селективное преимущество популяций штаммов	151
4.4. Динамика распределения клеток популяций микроорганизмов по количеству плазмид в селективных и неселективных условиях	161
Библиографические ссылки к главе 4	168
Заключение	174