



А. В. Олескин
Б. А. Шендеров
В. С. Роговский

**Социальность
микроорганизмов
и взаимоотношения
в системе
микробиота–хозяин
Роль нейромедиаторов**



Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова

А. В. Олескин
Б. А. Шендеров
В. С. Роговский

**СОЦИАЛЬНОСТЬ
МИКРООРГАНИЗМОВ
И ВЗАИМООТНОШЕНИЯ
В СИСТЕМЕ МИКРОБИОТА–ХОЗЯИН
РОЛЬ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ**



Издательство
Московского университета
2020

УДК 612.43 : 612.017 : 612.821 + 579.22 : 579.262 + 663.1

ББК 28.707.3/28.707.4 : 52.64/52.66

О-53



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 19-14-00026, не подлежит продаже

Р е ц е н з е н т :

доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории микробиологии ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт особо чистых биопрепаратов» ФМБА России *Т. Я. Вахитов*

Олескин А. В., Шендеров Б. А., Роговский В. С.

О-53 Социальность микроорганизмов и взаимоотношения в системе микробиота–хозяин: роль нейромедиаторов / А. В. Олескин и др. — Москва : Издательство Московского университета, 2020. — 286, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-19-011450-8

В настоящей монографии микроорганизмы интерпретируются в свете достижений последних десятилетий как способные к коммуникации живые организмы с социальной организацией, наиболее ярко проявляющейся в образовании биопленок с межклеточным матриксом. Коммуникационные сигналы микроорганизмов, включая и quorum sensing-феромоны, играют важную роль в диалоге между ними и организмом-хозяином. Микробиота заселяет всевозможные ниши организма, и в особенности желудочно-кишечный тракт. Эволюционно консервативные сигналы, которыми обмениваются микробиота и организм, включают нейромедиаторы, в частности пептиды, аминокислоты, биогенные амины, летучие жирные кислоты и газовые субстанции. Исследования популяционной организации и межклеточной коммуникации микроорганизмов допускают плодотворное применение в медицине и биотехнологии.

Издание предназначено студентам-микробиологам, медикам, физиологам, психологам, а также всем интересующимся микробиологией.

УДК 612.43 : 612.017 : 612.821 + 579.22 : 579.262 + 663.1

ББК 28.707.3/28.707.4 : 52.64/52.66

© Олескин А.В., Шендеров Б.А.,
Роговский В.С., 2020

ISBN 978-5-19-011450-8

© Издательство Московского университета, 2020

Оглавление

Предисловие	5
Вступление	6
Глава 1. Социальное поведение, коммуникация и надорганизменные структуры микроорганизмов	9
1.1. Коллективные взаимодействия (социальное поведение) микроорганизмов: этологический подход	10
1.2. Коммуникация в мире микроорганизмов	21
1.3. Характеристики микробных биосоциальных систем	40
1.4. Микробные биосоциальные системы: аналоги многоклеточных организмов?	59
Глава 2. Система микробиота–хозяин: двусторонняя коммуникация	62
2.1. Общие характеристики микробиоты желудочно-кишечного тракта	63
2.2. Микробиота как особый «экстракорпоральный орган». Воздействие стресса на него	73
2.3. Двусторонняя коммуникация в системе микробиота–хозяин с позиций сетевой организации	81
2.4. Микробиота и нервная система организма-хозяина	86
2.5. Микробиота и иммунная система	103
2.6. Пробиотики и психобиотики	115
Глава 3. Нейромедиаторы: роль во взаимодействии между микробными клетками и в диалоге в системе микробиота–хозяин	129
3.1. Взаимодействие катехоламинов с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	132
3.2. Взаимодействие серотонина с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	157
3.3. Взаимодействие гистамина с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	169
3.4. Взаимодействие ацетилхолина с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	174
3.5. Взаимодействие агматина с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	176
3.6. Взаимодействие нейроактивных аминокислот с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	178
3.7. Взаимодействие короткоцепочечных жирных кислот с микроорганизмами, клетками нервной и иммунной систем	186

3.8. Взаимодействие микробиоты и организма-хозяина: роль газотрансмиттеров	195
3.9. Взаимодействие микробиоты и организма-хозяина: роль нейропептидов	209
Глава 4. Теоретическое и практическое значение знаний о микробной биосоциальности и системе микробиота–хозяин	215
4.1. Философское и методологическое значение популяционно-коммуникативной парадигмы в микробиологии	215
4.2. Биомедицинское значение популяционно-коммуникативной парадигмы	218
4.3. Дискуссия о роли нейромедиаторов во взаимодействии микробиоты и хозяина	224
4.4. Биотехнологическое значение популяционно-коммуникативной парадигмы в микробиологии	229
Заключение	235
Приложение. Пилотная многопорядковая сетевая структура для проектного коллектива (по теме «Микробная коммуникация, нейромедиаторы и пробиотики»)	239
Список литературы	242
Список сокращений	281
Глоссарий	283
Summary	287