

ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА КЛЕТОЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИИ ГОМПЕРТЦА

Горюнова С.В.

Московский городской педагогический университет, факультет «Безопасность жизнедеятельности», каф. безопасности жизнедеятельности
Россия, 111508, г. Москва, ул. Косинская, д.26, корп. 2, кв. 206.
Тел.: (095)375-75-84. E-mail: svgor@inbox.ru

Для описания роста клеточных популяций часто применяются различные математические модели, т.е. некоторые уравнения, отражающие определенные представления о механизме процесса накопления биомассы культурой во времени. Для формализованного описания эффектов действия широко распространенных в окружающей среде тяжелых металлов (Zn, Co и Cd) в концентрациях 1.0 – 20.0 мг/л на культуры *Scenedesmus quadricauda* и *Chlorella pyrenoidosa* была использована функция Гомпертца, применяемая для описания S-образного роста микроорганизмов, т.к. проведенные эксперименты показали, что при испытании воздействия ряда концентраций металлов на водоросли изменение численности клеток не может быть описано монотонной функцией. Тем не менее, в опытах как с *Chl. pyrenoidosa*, так и с *Sc. quadricauda* можно выделить период, когда независимо от величин исследованных концентраций поллютантов численность клеток $N(t)$ возрастает от исходного значения $N(0)$ до некоторой предельной величины A , которую можно интерпретировать как максимальный урожай в стационарной фазе роста. Рост культуры на этом временном интервале может быть описан с помощью функции Гомпертца (1), имеющей в дифференциальной форме следующий вид

$$(1) \frac{dN}{dt} = -\mu \cdot N \frac{\ln(N/A)}{\ln A},$$

где параметр μ характеризует скорость роста культуры, специфичную для различных видов микроорганизмов. Zn и Cd ухудшают состояние культуры *Chl. pyrenoidosa* при увеличении действующих концентраций, однако не отмечено изменений в константах скорости роста водорослей (μ), т.е. цинк и кадмий на начальном участке роста не оказывают влияния на развитие культуры. При внесении Co отмечено снижение μ при действии концентраций от 1.0 до 5.0 мг/л; при больших значениях - стабилизация значений на одном уровне. При исследовании влияния Zn на водоросли *Sc. quadricauda* отмечено, что он не влияет на предел роста численности (максимальный урожай A). Cd не влияет ни на скорость роста культуры, ни на конечную величину урожая. Однако рост водорослей не подчиняется закону Гомпертца, что позволяет косвенно говорить о большей токсичности кадмия. Использование при обработке результатов функции Гомпертца позволило выявить не только степень токсичности исследуемых металлов, но и те отличия в характере роста культур, которые оказывают существенное влияние на развитие водорослей.