

**Комбинированный эффект алюминия, молибдена и фтора на культуру  
зелёной водоросли *Scenedesmus quadricauda***

**Научный руководитель – Ипатова Валентина Ивановна**

***Габдуллина Рушания Ильдаровна***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический  
факультет, Москва, Россия

*E-mail: Rushana-Gab@yandex.ru*

Степень воздействия токсических веществ зависит не только от длительности их воздействия на организм или популяцию, но и от комбинаций токсикантов при их совместном присутствии в окружающей среде.

Целью настоящей работы явилось изучение комбинированного действия максимально допустимых и токсических концентраций алюминия (0,04 и 5,6 мг/л), молибдена (20 и 100 мг/л) и фтора (250 и 1500 мг/л) на культуру зеленой водоросли *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Gréb. Опыты проводили в трех повторностях длительностью 21 сут. на среде Успенского. Основным показателем для оценки состояния культуры служило достоверное изменение численности клеток по сравнению с контролем.

Нами было оценено комбинированное и раздельное токсическое воздействие металлов алюминия и молибдена и неметалла фтора на рост культуры по отношению численности клеток в контроле к численности при одной из добавок токсикантов и их комбинаций. Такая оценка показывает, во сколько раз по сравнению с контролем изменилась численность при внесении определенной комбинации токсических агентов. Следует отметить, что если оценка совместного воздействия бинарных комбинаций алюминия, молибдена или фтора была равна произведению оценок при их воздействии порознь, такое комбинированное действие мы считали аддитивным. При всех различных сочетаниях токсикантов длительное уменьшение токсичности, вследствие взаимодействия элементов по типу антагонизма, было отмечено при комбинации высокой концентрации алюминия и малой дозы молибдена, а также при высокой концентрации молибдена и малой дозы фтора в среде. Как бинарные комбинации высоких концентраций алюминия, молибдена и фтора, так и комбинации нетоксичной концентрации алюминия и высоких концентраций молибдена или фтора приводят к усилению токсичности среды. Полученные в нашей работе многократные эффекты усиления токсического действия среды при совместном присутствии в ней токсикантов и их взаимодействие по типу синергизма можно объяснить разной природой этих металлов и неметалла, их концентрацией и особенностями их действия на растительную клетку. Следует особо отметить, что комбинированное действие исследуемых в работе малых нетоксичных концентраций, соответствующих уровню ПДК для алюминия и МДК (максимально допустимой для нормального роста) молибдена для этого вида водорослей, приводит к усилению эффекта и проявлению токсического действия среды на культуру водоросли. Результаты настоящей работы показывают, что концентрации отдельных веществ, не вызывающих токсического эффекта (НОЕС), не являются гарантией отсутствия нежелательной токсичности смеси в ситуациях, которые могут возникнуть в окружающей среде. Этот факт взаимодействия металлов и неметаллов при их совместном присутствии в среде следует учитывать при оценке токсичности и установлении ПДК отдельных веществ, загрязняющих водоемы.