

РАДИОФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Романов А.Н.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Россия
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1. E-mail: ran@iwer.asu.ru

Из экспериментальных данных, полученных разными авторами, следует, что электрофизические свойства живых и погибших клеток различаются, что может быть связано с изменением в них водных фракций, характеризующихся разными диэлектрическими параметрами [1-2]. В данной работе на основе сравнения измеренных на частоте 1.11 ГГц зависимостей действительной ϵ' и мнимой ϵ'' частей КДП, аппроксимированных полиномами 3 степени, разработан метод оценки процентных долей живых и погибших дрожжевых клеток, находящихся в общей массе. Нелинейный характер возрастания значений ϵ' и ϵ'' с увеличением W , наблюдаемый на рис. 1 для живых и погибших клеток, обусловлен существованием в дрожжевой массе связанной и свободной воды, различающейся по диэлектрическим свойствам. Различие диэлектрических свойств живых и погибших клеток связано с особенностями формирования структуры воды внутри клетки, в клеточной мембране и в межклеточном пространстве.

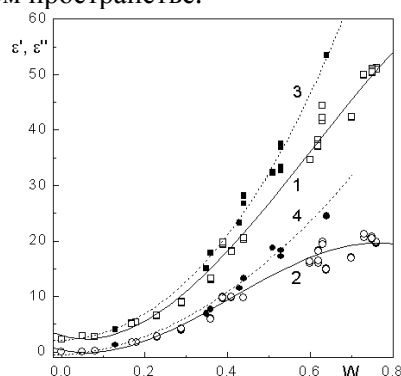


Рис.1. Зависимости действительной (1, 3) и мнимой (2, 4) частей комплексной диэлектрической проницаемости живых (1, 2) и погибших (3, 4) клеток от объемной влажности.

Из анализа графиков (1)-(2), (3)-(4) следует, что по сравнению с живыми клетками в погибших клетках содержится больше свободной воды, характеризующейся значительно более высокими значениями ϵ' и ϵ'' , чем у связанной воды. Так как основная часть связанной воды в живой клетке находится в клеточной мембране, то, видимо, при отмирании живой клетки часть связанной воды теряет связь с клеточной стенкой и становится свободной.

Для количественной оценки предложено использовать соотношение $q = (1 - P_{II})q_E + P_{II}q_I$, где $q' = (d^2\epsilon'/dW^2)$, $P_{II} = 0 \dots 1$ – доля погибших клеток, содержащихся в единице образца, или $P_{II} = (q - q_{ж}) / (q_{II} - q_{ж})$, позволяющее определять процентное содержание живых и погибших клеток в дрожжевой массе.

RADIO-PHYSICAL METHOD FOR ESTIMATION VITAL CAPACITY OF MICROORGANISM

A.N.Romanov

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, Russia,

Литература

1. Asencor, F.J., C. Santamaria, F.J. Iglesias, and A. Dominguez. 1993. Dielectric energy of orientation in dead and living cells of *Schizosaccharomyces pombe*. *Biophys. J.* 64: 1626-1631.
2. Kanapitsas, A. Vartzeli-Nikaki, P. Konsta, A.A. Visvardis, E.-E., Sideris, E.G. Dielectric properties during apoptosis in peripheral blood cells from chronic lymphocytic leukaemia patients // *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*. 2006. Vol.: 13, N 5. P. 1057- 1062.
3. Романов А.Н. Радиофизический способ определения процентного содержания живых и неживых одноклеточных микроорганизмов // Положительное решение о выдаче патента на изобретение от 01.10.2008 по заявке №2007137966/28(041531), C12Q1/06, G01N33/02.