

КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛИЦИНА И КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ НА МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХАРОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

А. Н. Баланчук, Е. Н. Крытынская

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Наряду с природным глицином (Gly) существуют химические вещества, которые могут пополнять его содержание в водных источниках. Gly – распространенная аминокислота и часто используется в качестве модельной аминокислоты из-за ее низкой молекулярной массы [1]. Известный аналог Gly – глифосат (N-(фосфометил)-глицин), является действующим веществом десикантов, гербицидов (Буран Макс, Глифос, Пилараунд, Раундап) и коммерчески доступен в различных формах солей: изопропиламин, аммониевая, калиевая и тримезиевая соль. Несмотря на положительные оценки эффективности борьбы с сорняками экологические риски от его использования возрастают. Ряд наблюдений предполагает связь между обширным применением глифосата и неблагоприятными нецелевыми эффектами в агроэкосистемах. Исследование [2] демонстрирует, что до 70% глифосата попадает в водоемы в результате стока с полей и воздействует на водные экосистемы. В то же время карбоновые кислоты являются привлекательным биовозобновляемым химическим веществом с точки зрения их гибкости и возможности использования в качестве прекурсоров для различных промышленных химикатов, в составе косметической и фармацевтической продукции [3].

В этой связи интерес к мембранотропным свойствам Gly и его комбинациям возрастает. Мембранный потенциал – фундаментальный биофизический параметр, он влияет на многие клеточные процессы, начиная от высвобождения гормонов и заканчивая контролем клеточного цикла и формированием паттерна в тканях. Традиционный метод измерения мембранного потенциала – применение инвазивных электродов. При тщательном микроманипулировании нарушение мембраны минимально, и поэтому информация, полученная в результате этих измерений, представляет ситуацию *in vivo*. В работе с использованием стандартной микроэлектродной установки исследовано одиночное и комбинированное мембранотропное действия Gly. Добавление извне которого в концентрациях 10^{-4} – 10^{-2} М (на базе ИПВ) вызывало гиперполяризацию мембранного потенциала междуузлий *Nitella flexilis*. Эти отклонения в среднем составляли 3–14 мВ соответственно концентрациям 10^{-4} – 10^{-2} М Gly. Комбинированное действие 10^{-5} – 10^{-3} М Gly и карбоновых кислот (салициловой, янтарной) индуцировало сдвиги мембранного потенциала в обратную сторону, деполяризации, на 7–68 мВ, соответственно концентрациям 10^{-5} – 10^{-3} М. Отмеченные в работе антогонизм действия Gly и карбоновых кислот, а также обратимость индуцированных кислотами мембранотропных эффектов, хорошо выражены при 10^{-3} М Gly в среде. Полученные доза-эффект зависимости комбинированного действия кислот (центральных метаболитов растительной клетки и одного из наиболее распространенных видов азота) демонстрируют слабые различия с понижением уровня Gly до 10^{-6} М.

Библиографические ссылки

1. *Qin P. H., Zhang W., Lu W. C.* Theoretical study of hydrated Ca^{2+} -amino acids (glycine, threonine and phenylalanine) clusters // *Computational and Theoretical Chemistry*. 2013. Vol. 1021, P. 164–170.
2. Critical review of the effects of glyphosate exposure to the environment and humans through the food supply chain / V. Torretta [et al.] // *Sustainability*. 2018. Vol. 10, iss. 4. P. 950.
3. *Jarboe L. R., Royce L. A., Liu P.* Understanding biocatalyst inhibition by carboxylic acids // *Front Microbiol*. 2013. Vol. 4. P. 272.