

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ ЛИТИЯ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Д. С. Пухнярская, А. П. Чернова

Научный руководитель – к.х.н., доцент А. П. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, dariapuh_99@mail.ru

На протяжении многих лет литий и его соединения применяются во многих сферах науки и техники. Однако в области биотехнологии остается большое количество неизученных вопросов по их влиянию на микроорганизмы. Согласно последним исследованиям, соли лития в зависимости от концентрации проявляют ингибирующее [1] и стимулирующее [2] действия на бактерии вида *Escherichia coli*.

Целью данного исследования является изучение влияния органических солей лития на модельные биотехнологические объекты.

Для изучения были использованы штамм ATCC25922 бактерий *Escherichia coli*, штамм ИБФМ В-124 бактерий *Xanthomonas campestris* и хлебопекарные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. В качестве органических солей были выбраны сукцинат, пируват и аскорбат лития в концентрациях, ммоль/л: 1,28; 12,77; 21,28.

Изучение влияния органических солей лития состояло из нескольких стадий. На начальном этапе исследовали токсичность выбранных соединений диско-диффузионным методом. Для этого бумажные диски, пропитанные растворами солей лития, переносили на поверхность питательной среды с микроорганизмами. Культивирование проводили в термостате WiseCube в течение 24 ч при 37 °С для бактерий *Escherichia coli* и дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и 72 ч при температуре 28 °С для бактерий *Xanthomonas campestris*.

На следующем этапе проводили исследования на жизнеспособность выбранных микроорганизмов. В качестве питательных сред использовали МПБ, МРС, физиологический и 5 % (мас.) углеводные растворы. Жизнеспособность бактерий *Escherichia coli* определяли спектрофотометрическим методом на УФ-вид спектрофотометре Carry 600 при $\lambda = 600$ нм в течение культивирования через каждые 2 часа. Одновременно проводили подсчет количества колониеобразующих единиц методом разбавления Коха на мясопептонном агаре для бактерий *Escherichia coli* и МРС-агаре для бактерий

Xanthomonas campestris. Жизнеспособность хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* определяли микроскопированием на микроскопе Carl Zeiss Primo Star с использованием камеры Горяева.

На заключительном этапе изучали влияние органических солей лития на биохимические процессы бактерий *Escherichia coli* и хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Исследование проводили согласно нормативному документу [3]. Контроль результатов осуществляли визуально по изменению цвета среды и водородного показателя. Аналогично методу исследования биохимических показателей бактерий *Escherichia coli* определяли интенсивность ферментации сахарозы, глюкозы и мальтозы хлебопекарными дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*. Параллельно изучали влияние солей лития на ферментативную активность (СФА) дрожжей по измерению удельной электропроводности культуральной среды в течение 15 минут с помощью анализатора активности биокатализаторов. Для подсчета СФА определяли тангенс угла наклона линейной зависимости электропроводности от времени после внесения субстратов в культуральную смесь [4].

Установлено, что соли пирувата, сукцината и аскорбата лития не обладают токсичностью на бактерии вида *Xanthomonas campestris* и хлебопекарные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*. Выявлено, что с увеличением концентрации пирувата и сукцината лития в водной среде и физиологическом растворе с сахарозой возрастает жизнеспособность хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Обнаружено, что внесение сукцината и пирувата лития в питательные среды приводит к ускорению биохимических процессов сбраживания углеводов бактериями *Escherichia coli* и дрожжами *Saccharomyces cerevisiae*. Полученные данные по дрожжам коррелируют с результатами по суммарной ферментативной активности хлебопекарных дрожжей в водной среде с сахарозой.

Список литературы

1. Inaba K., Kuroda T., Shimamoto T., Kayahara T, Tsuda M., Tsuchiya T. *Lithium Toxicity and Na⁺(Li⁺)/H⁺ Antiporter in Escherichia coli* // *Biol Pharm Bull.*, 1994. – Vol. 17. – № 3. – P. 395–398.
2. Chernova A., Pukhniarskaia D., Biryukov M., Plotnikov E. *Influence of lithium salt on Escherichia coli growth and viability* // *Industrial Biotechnology*, 2022. – Vol. 18. – № 1. – P. 32–37.
3. *ГОСТ 30726–2001. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида Escherichia coli.* – М.: Стандартинформ, 2010. – 9 с.
4. Чернова А. П., Батжаргал Х. *Метод оценки ферментативной активности хлебопекарных дрожжей* // *Пищевая промышленность*, 2019. – № 8. – С. 84–88.

БАЙЕСОВСКИЕ МЕТОДЫ ПРЕДСКАЗАНИЯ ЛИПОФИЛЬНОСТИ МАЛЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Б. И. Пякилля

Научный руководитель – профессор, д.т.н. ОАР ИШИТР ТПУ В. И. Гончаров
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Россия, г. Томск, пр. Ленина, д. 30, morphism@tpu.ru

Задача предсказания молекулярных свойств является важным направлением хемоинформатики – науки, которая использует методы информатики для решения химических проблем. В биохимии и особенно в проектировании лекарственных средств (drug design) некоторые молекулярные свойства играют основную роль. Одним из таких свойств является липофильность – физико-химическое свойство, определяющее способность вещества растворяться в жирах и маслах [1]. В лекарственном проектировании липофильность является ключевым параметром, так как она определяет способность вещества проникать через клеточную мембрану, состоящую из билипидного слоя фосфолипидов.

В данной статье рассматриваются преимущества применения байесовских нейронных сетей для предсказания липофильности малых органических соединений. В ходе исследования было показано, что байесовские нейронные

сети позволяют учитывать неопределенность в данных и модели, что делает их особенно полезными для задач хемоинформатики, где данные могут быть шумными и содержать пропущенные значения. Байесовские нейронные сети также позволяют получать вероятностные распределения для выходных значений, что позволяет получать более точные прогнозы и оценки неопределенности. В статье также описываются различные задачи, связанные с липофильностью малых органических соединений, которые могут быть решены с помощью байесовских нейронных сетей, такие как прогнозирование активности лекарственных препаратов или оценка токсичности химических веществ. Результаты исследования показывают, что байесовские нейронные сети являются мощным инструментом для предсказания липофильности малых органических соединений и могут быть полезны в различных областях химии и медицины.

Список литературы

1. Кольман Я., Рем К. Г. *Наглядная биохимия.* – мир, 2000. – Т. 469. – С. 23.