

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-56

**ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ЯИЦ МУРАВЬЕВ\*****ASSESSMENT OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF ANT EGG EXTRACTS**

А. А. Власова, О. Е. Липатова, Т. Ю. Тельнова, М. М. Моргунова, С. С. Шашкина, Д. В. Аксёнов-Грибанов

*Иркутский государственный университет*

A. A. Vlasova, O. E. Lipatova, T. Yu. Telnova, M. M. Morgunova, S. S. Shashkina, D. V. Axenov-Gribanov

*Irkutsk State University*

✉ anf98@bk.ru

**Аннотация**

В рамках исследования было выявлено, что экстракты, полученные из яиц муравьев, обладали ростостимулирующей активностью в отношении *Chlorella vulgaris*, антимикробной и антиоксидантной активностями.

**Abstract**

The study revealed that the extracts obtained from ant eggs had biological activity with respect to affecting the growth performance of *Chlorella vulgaris*; they also had antimicrobial and antioxidant activities.

Муравьи (Formicidae) представляют собой группу социальных насекомых, встречающихся во всех наземных экосистемах. Механизм защиты муравьев от различных естественных врагов и патогенов осуществляется за счет поведенческих особенностей, химической и иммунной защиты. Известно, что у муравьев самое большое количество экзокринных желез, большинство из которых используется для защиты от патогенов. В научной литературе чаще всего упоминаются метаплевральные, мандибулярные, ядовитые железы и железы Дюфура. В настоящее время проводятся исследования, направленные на изучение химического состава и антибиотического потенциала железистых выделений муравьев. При этом биотехнологическим потенциалом могут обладать не только муравьи, но и их яйца, поскольку яйца муравьев так же, как и их взрослые особи, могут содержать биологически активные вещества. Таким образом, целью данного исследования является оценка биологической активности экстрактов яиц муравьев в отношении ростостимулирующих, антимикробных и антиоксидантных свойств.

Экстракцию яиц муравьев проводили метанолом. В чистую пробирку объемом 50 мл, содержащую высушенные яйца, весом 1,8 г, добавляли 5 мл растворителя и перемешивали в течение 10 мин на шейкере (JOAN LAB Rotating Mixer RML-80, Китай). Далее образцы центрифугировали 10 мин при 4 000 rpm (DM 0412 Hettich, США) и отбирали верхнюю фазу в чистую пробирку. Экстракцию проводили трехкратно и фракции объединяли. Активность полученных экстрактов оценивали в отношении воздействия на показатели роста *Chlorella vulgaris*. Вместе с тем проводили оценку антибактериальной и антиоксидантной активности.

Прирост биомассы водоросли *C. vulgaris* оценивали методом измерения оптической плотности спустя 3, 6 и 9 суток от начала культивирования спектрофотометрическим методом (ПЭ-5300В, ПромЭкоЛаб, Россия) при длине волны 560 нм. Для оценки прироста культуры водоросли в конические колбы объемом 50 мл добавляли метанольные экстракты в объеме 0,5 и 1,5 мл. Растворитель выпаривали, к сухому остатку добавляли 40 мл водного раствора культуры водоросли *C. vulgaris* со значением оптической плотности 0,06. Культивацию проводили при температуре 36 °С. Оценка достоверности различий проводили с применением t-критерия при  $p < 0,05$ .

Оценку антимикробной активности проводили с применением диско-диффузионного метода в отношении 18 модельных тест-культур. Для этого метанольный экстракт яиц муравьев наносили на диски в объеме 40 мкл и высушивали. Далее диски наносили на твердые питательные среды с бактериальными и грибными тест-культурами, чашки Петри помещали в термостат (СПУ ТС-1/20, СКТБ СПУ, Россия) и инкубировали в течение суток.

Качественную оценку антиоксидантной активности проводили с применением метода DPPH. В лунки планшета наносили 10 мкл анализируемого экстракта и 90 мкл DPPH. Планшет оставляли в темноте на 30 мин с последующим анализом развития окраски проб. Переход окраски с розовой на оранжевую свидетельствовал о наличии в пробе антиоксидантов.

\* Исследование выполнено при финансовой Минобрнауки России (FZZE 2024-0011 и FZZE 2024-0003).

© А. А. Власова, О. Е. Липатова, Т. Ю. Тельнова, М. М. Моргунова, С. С. Шашкина, Д. В. Аксёнов-Грибанов, 2024

Оптическая плотность водоросли *C. vulgaris* в контрольных условиях на 3-е сутки от начала культивации составила 0,367, на 6-е сутки — 0,805 и на 9-е сутки — 1,112. При добавлении 0,5 мл экстракта яиц муравьев в первые 3 суток от начала культивации оптическая плотность экспериментального образца составила 0,620, на 6-е сутки — 0,953 и на 9-е сутки — 1,188. В течение первых 6 суток от начала культивации наблюдали статистически значимые отличия по сравнению с контрольными условиями. При добавлении 1,5 мл экстракта на 3-е сутки оптическая плотность составила 0,717, на 6-е сутки — 0,985 и на 9-е сутки — 1,145. При этом статистически значимые отличия отмечали в течение всего эксперимента. Таким образом, было установлено, что добавление экстракта яиц муравьев стимулирует рост водоросли *C. vulgaris*.

При оценке антимикробной и антиоксидантной активности экстрактов, полученных из яиц муравьев, было выявлено, что экстракт обладает антибактериальной активностью в отношении бактерий *Pseudomonas putida* В-4589, *Kocuria rhizophila* В-5389, *Escherichia coli* В-6645, *Escherichia coli* tolC KanR. Также выражена антиоксидантная активность экстрактов.

Таким образом, показано, что экстракты, полученные из яиц муравьев, обладают биологической активностью в части ростостимуляции одноклеточных водорослей, а также антимикробной и антиоксидантной активностями.