

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БИОСИНТЕЗА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДРОЖЖАМИ И БАКТЕРИЯМИ

А.А. Тулина, Е.А. Царева, М.З. Давлятшина, Е.Ю. Руденко

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

**Обоснование.** Дрожжи — хорошо изученный и безопасный биообъект. Их часто используются в качестве промышленных продуцентов биологически активных веществ, таких как витамины, гормоны, ферменты, антибиотики. Одним из перспективных биологически активных соединений является производное витамина К — витамин МК-7. Несмотря на то что химический синтез этого соединения многостадийный и достаточно сложный, витамин МК-7 играет значительную роль для нашего организма. Он обеспечивает здоровье сердечно-сосудистой системы, повышает резистентность к инсулину, сохраняет молодость и здоровье кожи, а также участвует в снижении риска появления и развития онкологических заболеваний [1]. В связи с этим исследование микробиологических подходов к биосинтезу витамина МК-7 становится научной и практической задачей.

**Цель** — исследование компонентного состава липидной фракции дрожжей *Rhodotorula glutinis*.

**Методы.** Для биосинтеза витамина МК-7 предполагалось использовать штамм дрожжей рода *Rhodotorula* из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт» — ГосНИИгенетика — *Rhodotorula glutinis* ВКПМ У-30.

Для культивирования дрожжей были использованы питательные среды с соотношением азота к углероду 1:30 и 1:40. Культивирование дрожжей проводили двумя способами: в пробирке со скошенной плотной питательной средой в термостате и в конических колбах с жидкой питательной средой вместимостью 250 и 500 мл в шейкере-инкубаторе. Контроль морфологических признаков дрожжей *Rhodotorulaglutinis* проводили при изучении постоянного препарата.

Для биосинтеза липидной фракции полученную при культивировании биомассу центрифугировали и высушивали в термостате. Сухую биомассу дрожжей последовательно экстрагировали диэтиловым эфиром и хлороформэтанольной смесью, подвергали обработке HCl, после чего проводили повторную экстракцию. Разделение фосфолипидов и триглицеридов проводили добавлением ацетона. Для анализа компонентного состава жирных кислот фосфолипиды и триглицериды были превращены в метиловые эфиры жирных кислот. Полученные образцы метиловых эфиров анализировали на газовом хроматографе с масс-спектрометрическим детектором. Идентификацию пиков проводили по библиотеке масс-спектров [2].

**Результаты.** При использовании питательной среды с соотношением азота к углероду 1:30 было получено 30 % липидной фракции в пересчете на сухое вещество, а при соотношении 1:40 — 54 % липидной фракции.

Результаты хроматографического анализа показали, что при использовании питательной среды с соотношением азота к углероду 1:30 в липидной фракции присутствуют такие жирные кислоты, как тетрадекановая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая и стеариновая. В небольших количествах были идентифицированы: метиловый эфир пентадекановой кислоты и олеиновый спирт. При использовании питательной среды с соотношением азота к углероду 1:40 наблюдалось образование 4 пиков, свидетельствующих о наличии в липидной фракции пальмитиновой, линолевой, олеиновой и стеариновой кислот. Кроме того, в следовых количествах идентифицированы такие соединения, как гептадекан, метиловый эфир тетрадекановой кислоты, тетракозан, гексакозан, гептакозан.

**Выводы.** Культивирование дрожжей *Rhodotorula glutinis* на питательных средах с отношением N:C = 1:40 и 1:30 показало, что на среде с более высоким соотношением N:C образуется больше липидной фракции (54 % в сравнении с 30 %). Разделение фосфолипидной и триглицеридной фракции липидной фракции дрожжей *Rhodotorula glutinis* обнаружило, что преобладающей является фосфолипидная фракция. Был определен также жирнокислотный состав липидной фракции дрожжей *Rhodotorula glutinis*. Преобладающими жирными кислотами оказались пальмитиновая, линолевая и олеиновая кислоты. Полученные результаты исследования жирнокислотного состава липидной фракции дрожжей *Rhodotorula*

*glutinis* позволяют перейти к изучению возможности использования данного штамма дрожжей в качестве продуцента витамина МК-7.

**Ключевые слова:** витамин МК-7; биологически активные вещества; дрожжи *Rhodotorula glutinis*; культивирование; липидная фракция.

### Список литературы

1. Николаева Л.А., Ненахова Е.В. Биологическая роль витаминов в организме. Методы оценки витаминной обеспеченности организма человека. Иркутск: Изд-во ИГМУ, 2014.
2. Шульга С.М., Ткаченко А.Ф., Бейко Н.Е., и др. Биосинтез липидов дрожжами *Rhodotorula Gracilis* // Биотехнология. 2010. № 3. С. 58–64.

### Сведения об авторах:

**Анастасия Александровна Тулина** — магистрант, группа 2-ФПП-20фпп-1М, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: anastasia\_tulina@mail.ru

**Елена Алексеевна Царева** — студентка, группа 3-ФПП-19фпп-4, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: elena.tsareva.978@mail.ru

**Марьям Зефьяровна Давлятшина** — студентка, группа 3-ФПП-19фпп-4, факультет пищевых производств; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: m.davlyatshina@mail.ru

**Елена Юрьевна Руденко** — научный руководитель коллектива авторов, доктор биологических наук, доцент; профессор кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: e\_rudenko@rambler.ru