

Научная статья
УДК 663.14

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ КОРНЕЙ АСТРАГАЛА ПЕРЕПОНЧАТОГО ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

**Полина Андреевна Белявина¹, Мария Владимировна Колесникова²,
Татьяна Михайловна Панова³**

¹⁻³ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ polina.belyavina12@gmail.com

² kyrlykyrlyk@dmil.com

³ panovatm@m.usfeu.ru

Аннотация. Изучено влияние экстрактов корней Астрала перепончатого на рост биомассы и кинетические характеристики процесса культивирования пивных дрожжей. Рекомендовано использование водно-спиртового экстракта в дозировке 1 % для повышения выхода биомассы на 4,8 % и снижения продолжительности генерации на 1,7 ч в сравнении с контролем.

Ключевые слова: Астрал перепончатый, корни, экстракты, культивирование

Для цитирования: Белявина П. А., Колесникова М. В., Панова Т. М. Применение экстрактов корней астрала перепончатого при культивировании дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 998–1002.

Original article

APPLICATION OF ASTRAGALUS MEMBRANACEUS ROOT EXTRACTS IN THE CULTIVATION OF SACCHAROMYCES CEREVISIAE YEAST

Polina A. Belyavina¹, Maria V. Kolesnikova², Tatiana M. Panova³

^{1–3} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ polina.belyavina12@gmail.com

² kyrlykyrlyk@dmil.com

³ panovtm@m.usfeu.ru

Abstract. The effect of Astragalus membranaceus root extracts on biomass growth and the kinetic characteristics of brewer's yeast cultivation was researched. The use of a 1 % aqueous-alcoholic extract was recommended to increase biomass yield by 4.8 % and reduce generation time by 1.7 hours compared to the reference value.

Keywords: Astragalus membranaceus, roots, extracts, cultivation

For citation: Belyavina P. A., Kolesnikova M. V., Panova T. M. (2026) *Primenenie e`kstraktov kornej astragala pereponchatogo pri kul`tivirovanii drozhzhej Saccharomyces cerevisiae* [Application of astragalus membranaceus root extracts in the cultivation of *Saccharomyces cerevisiae* yeast]. *Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii* [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : materials of the XXII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 998–1002. (In Russ).

В последние десятилетия значительно возрос интерес к использованию экстрактов растительного сырья в различных областях промышленности, включая биотехнологии и пищевую промышленность [1]. К основным преимуществам использования биологически активных веществ (БАВ) растительного сырья относится обогащение питания микроорганизмов аминокислотами, пептидами, витаминами, минеральными и другими питательными компонентами, стимулирующими процессы метаболизма и защищающими клетки от воздействия стрессовых факторов, таких как высокие концентрации продуктов метаболизма, перепад температур, повышенное осмотическое давление и др.

Одним из перспективных направлений является изучение свойств экстрактов растений, обладающих уникальными химическими составами и биологической активностью. Таким растением является Астрагал перепончатый (*Astragalus membranaceus*), который традиционно используется в китайской медицине и известен своими адаптогенными, иммуномодулирующими и антиоксидантными свойствами.

Астрагал перепончатый – многолетнее травянистое растение из семейства бобовых, которое произрастает в восточной части Азии. Современные исследования подтверждают, что экстракты Астрагала содержат комплекс биологически активных веществ, включая флавоноиды, сапонины, полисахариды и аминокислоты.

Целью данной работы является исследование влияния экстрактов корней *Astragalus membranaceus* на процессы культивирования пивных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

В качестве объектов исследования использовали водные и водно-спиртовые (с концентрацией этанола 70 %) экстракты корней Астрагала перепончатого, полученные в процессе мацерации в присутствии ультразвука с частотой 44 кГц при гидромодуле 10 г/г и температуре 40 °С.

Данные экстракты вносили в синтетическую питательную среду Ридера в дозировках 1–3 % от массы субстрата. Культивирование осуществляли периодическим способом в аэробных условиях при температуре 25–28 °С в течение 24 ч. В качестве контроля использовали пробу без добавления экстракта. Для контроля процесса применяли микроскопические и физико-химические методы анализа [2].

На рис. 1 и 2 представлены зависимости изменения концентрации дрожжей в процессе культивирования в присутствии водных и водно-спиртовых экстрактов корней Астрагала перепончатого.

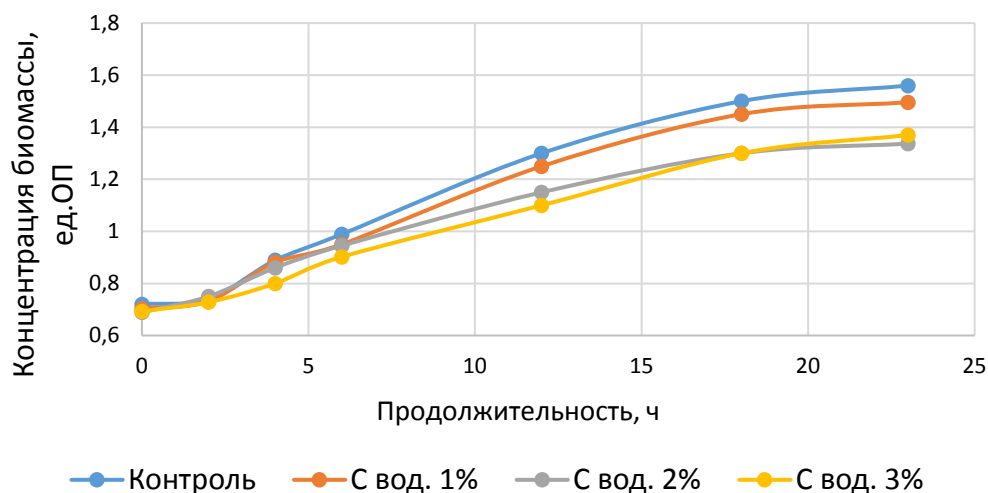


Рис. 1. Влияние водных экстрактов корней *Astragalus membranaceus* на рост биомассы дрожжей

Как видно из рис. 1, при использовании всех анализируемых дозировок водного экстракта корней астрагала перепончатого (1, 2 и 3 %) рост дрожжей происходит менее интенсивно в сравнении с контролем. С увеличением дозировки экстракта ингибирующее действие водорастворимых БАВ возрастает, что свидетельствует об их выраженном антимикробном действии.

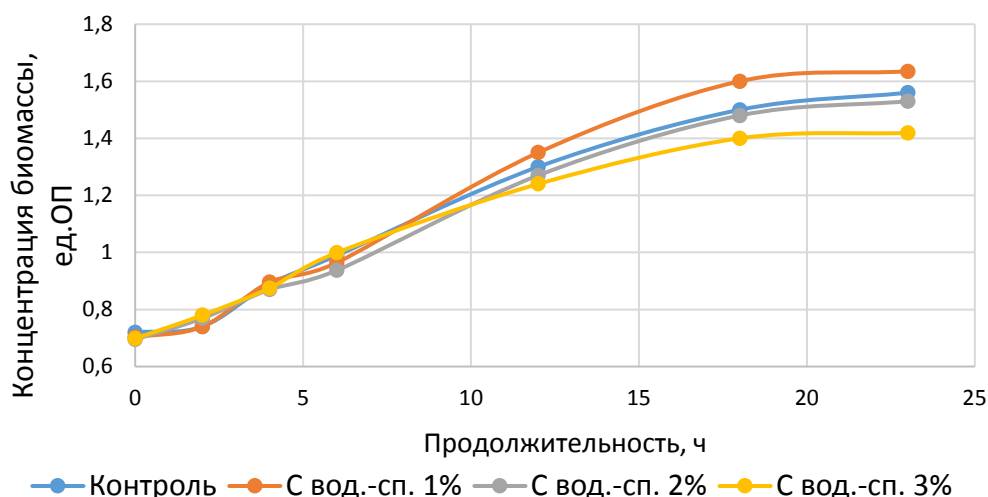


Рис. 2. Влияние водно-спиртовых экстрактов *Astragalus membranaceus* на рост биомассы дрожжей

Более интенсивно рост дрожжей наблюдается при использовании водно-спиртового экстракта корней Астрагала перепончатого в дозировке 1 %. Прирост дрожжей в данной пробе на 4,8 % выше, по сравнению с контролем. При дозировке 2 % кривая роста практически аналогична контролю. При более высокой концентрации БАВ (дозировка 3 %) в первые часы культивирования рост клеток несколько интенсифицируется, однако после 12 ч роста за счет ингибирующего действия концентрация дрожжей ниже контроля на 10 %.

Результаты микроскопических исследований содержания мертвых клеток в процессе культивирования подтверждают вышеприведенные выводы.

На рис. 3 и 4 представлены результаты расчета кинетических показателей и продолжительности генерации дрожжей в присутствии экстрактов корней Астрагала перепончатого.

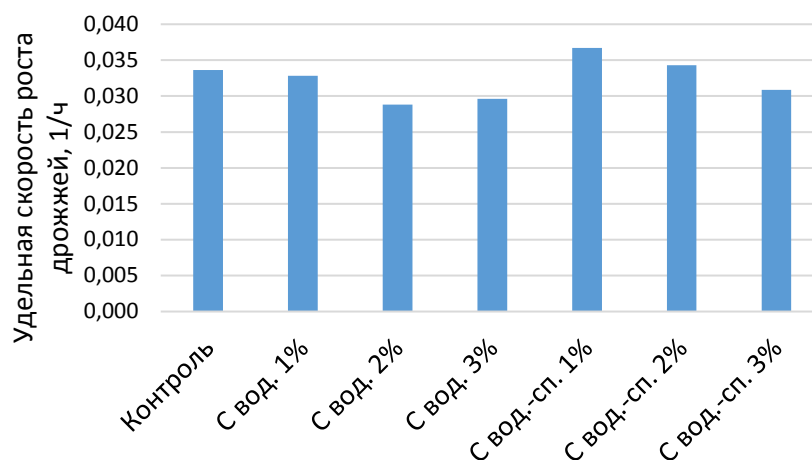


Рис. 3. Влияние экстрактов корней Астрагала перепончатого на удельную скорость роста дрожжей

Расчет удельной скорости роста показал, что наилучшие результаты достигнуты при использовании водно-спиртового экстракта в дозировке 1 %.

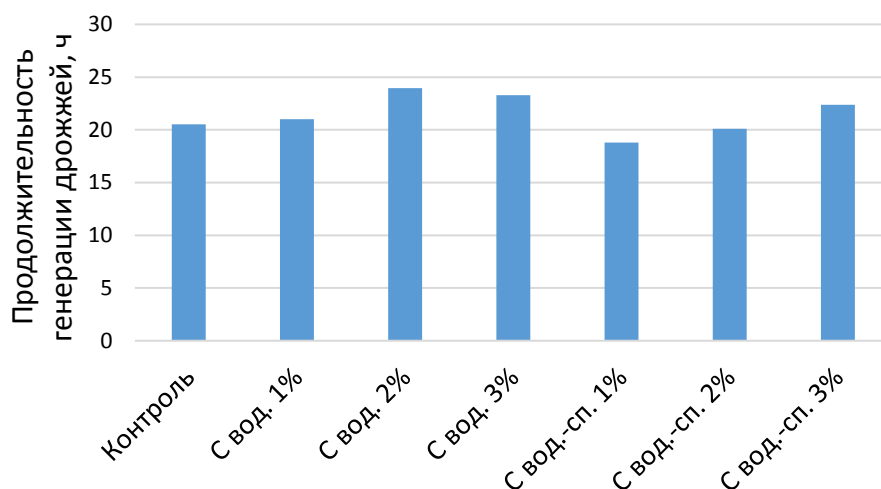


Рис. 4. Влияние экстрактов корней Астрагала перепончатого на продолжительность генерации дрожжей

Наименьшая продолжительность генерации дрожжей (продолжительность жизненного цикла клетки) характерна также для 1 %-го водно-спиртового экстракта корней Астрагала перепончатого, что на 1,7 ч ниже, по сравнению с контролем.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о стимулирующем действии спирто- и водорастворимых биологически активных веществ корней *Astragalus membranaceus*, в частности **циклоастратегенола**, на рост пивных дрожжей и обеспечивающих защиту клеток от старения. Рекомендовано использовать водно-спиртовый экстракт в дозировке 1 % на стадии активации пивных семенных дрожжей, что позволит обеспечить высокую скорость роста и снизить затраты на чистую культуру дрожжей. Выход биомассы дрожжей при культивировании увеличивается на 4,8 % в сравнении с контролем.

Список источников

1. Васильева А. А., Кутпанова Т. С., Панова Т. М. Изучение влияния биологически активных веществ корней имбиря на метаболизм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. 2020. № 4. С. 54–64.
2. Панова Т. М., Щеголев А. А. Основы биохимии и молекулярной биологии. Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. 92 с.