

УДК 582.28 : 543.42

**ЭКСТРАКЦИЯ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ β -ГЛЮКАНОВ ИЗ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ
КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ**

Я.А. Климчук, 2 курс, Е.Д. Грицук, магистрант

Научный руководитель – **Д.А. Слиж**, ассистент кафедры биотехнологии

Полесский государственный университет

Актуальным направлением современной фармакологии и медицины является поиск новых источников иммуномодулирующих веществ природного происхождения. Одними из таких веществ выступают β -глюканы – гетерогенные полисахариды, состоящие преимущественно из остатков глюкозы, соединенных β -(1 $\rightarrow$ 3)-гликозидными связями с β -(1 $\rightarrow$ 6)-разветвлениями. Именно такая структура обеспечивает их выраженное иммуномодулирующее действие, позволяя взаимодействовать с различными рецепторами иммунных клеток.

Согласно ряду исследований, β -глюканы снижают уровень окислительного стресса, ингибируют рост опухолевых клеток и повышают эффективность противоопухолевой терапии в комбинации с лекарственными препаратами [1]. Особенно богаты этими полисахаридами плодовые тела базидиомицетов, включая ксилотрофные грибы, что обуславливает их перспективность как доступных источников β -глюканов [2].

Биологическая активность β -глюканов часто зависит от метода экстракции. Однако в настоящее время имеется недостаточно работ, посвященных изучению влияния различных методов экстракции (настаивание, нагревание) и концентраций экстрагентов на выход и свойства полисахаридов [3]. В связи с этим представляется целесообразным оценить эффективность разных подходов к экстракции β -глюканов из плодовых тел ксилотрофных базидиомицетов.

В настоящем исследовании проведен качественный анализ β -глюканов в 1 % экстрактах грибов аурикулярии уховидной (*Auricularia auricula-judae*), вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), пипипеса каштанового (*Picipes badius*), полученных методом настаивания с использованием дистиллированной воды и 20 % этилового спирта (экспозиция 4 и 6 недель). В рамках другого исследования аналогичный качественный анализ был выполнен на вытяжках трутовика плоского (*Ganoderma applanatum*), чаги (*Inonotus obliquus*), трутовика настоящего (*Fomes fomentarius*) и березового пластинчатого (*Piptoporus betulinus*), приготовленных методом нагревания (60 °C, 30 минут) при двух соотношениях сырья к экстрагенту (1:100 и 1:200).

Цель работы – качественное определение β -глюканов в исследуемых экстрактах с использованием специфических реакций на полисахариды.

Объектами исследования служили воздушно-сухие измельченные плодовые тела вышеупомянутых ксилотрофных базидиомицетов. Все образцы были собраны на территории г. Пинска и Пинского района (Республика Беларусь) с древесины лиственных пород в экологически чистых зонах.

Для грибов *Auricularia auricula-judae*, *Pleurotus ostreatus* и *Picipes badius* экстракцию проводили методом настаивания. В качестве экстрагентов использовали дистиллированную воду и 20 % этиловый спирт. Соотношение сырья к экстрагенту составляло 1:100, что соответствует 1 % концентрации экстрактов. Настаивание проводили при комнатной температуре в течение 4 и 6 недель. По истечении указанного времени экстракты фильтровали через марлю и бумажный фильтр.

Для грибов *Ganoderma applanatum*, *Inonotus obliquus*, *Fomes fomentarius* и *Piptoporus betulinus* экстракцию проводили методом нагревания на водяной бане. Экстракцию осуществляли при температуре 60 °C в течение 30 минут. Соотношение сырья к экстрагенту (дистиллированная вода) составляло 1:100 и 1:200. Полученные экстракты охлаждали до комнатной температуры, фильтровали через марлю и бумажный фильтр и доводили до исходного объема дистиллированной водой.

Качественный анализ β -глюканов проводили с использованием специфической реакции осаждения. К 5 мл каждого экстракта добавляли 2 объема 96 % этилового спирта, после чего образцы выдерживали в течение 1 часа при температуре 4 °C. Наличие β -глюканов подтверждалось образованием гелеобразного осадка [2].

В ходе эксперимента было установлено, что результаты качественной реакции напрямую зависят от метода экстракции. Для грибов *Auricularia auricula-judae*, *Pleurotus ostreatus* и *Picipes badius* ни в одном из образцов образование гелеобразного осадка не наблюдалось. Это свидетельствует об отсутствии β -глюканов в данных экстрактах либо о недостаточной эффективности метода настаивания для их выделения.

Для грибов *Ganoderma applanatum*, *Inonotus obliquus*, *Fomes fomentarius* и *Piptoporus betulinus* во всех исследованных образцах наблюдалось образование гелеобразного осадка, что однозначно свидетельствует о наличии β -глюканов. При этом соотношение 1:100 и 1:200 давали положительный результат в равной степени.

В результате проведенного исследования установлено, что метод настаивания не позволяет выделить β -глюканы из *Auricularia auricula-judae*, *Pleurotus ostreatus* и *Picipes badius*, тогда как метод нагревания эффективен для всех исследованных видов *Ganoderma applanatum*, *Inonotus obliquus*, *Fomes fomentarius* и *Piptoporus betulinus* при обоих соотношениях сырья к экстрагенту (1:100 и 1:200). Трутовик плоский, чага, трутовик настоящий и березовый трутовик являются перспективными источниками β -глюканов. Для выделения β -глюканов из аурикулярии уховидной, вешенки

обыкновенной и пиципеса каштанового рекомендуется использовать более эффективные методы экстракции вместо настаивания.

Перспективы дальнейших исследований включают количественное определение β -глюканов в экстрактах, полученных методом нагревания, оптимизацию температуры и времени экстракции, апробацию метода нагревания для *Auricularia auricula-judae*, *Pleurotus ostreatus* и *Picipes badius*, изучение биологической активности выделенных β -глюканов, а также разработку технологического регламента получения β -глюканов из перспективных видов (*Ganoderma applanatum*, *Inonotus obliquus*, *Fomes fomentarius*, *Piptoporus betulinus*) для использования в фармацевтической и пищевой промышленности.

Список использованных источников

1. Cerletti C., Esposito S., Iacoviello L. Edible Mushrooms and Beta-Glucans: Impact on Human Health // *Nutrients*. – 2023. – Vol. 15, № 7. – P. 2195.
2. Гематдинова В. М., Канарская З. А., Канарский А. В. Потенциальные возможности промышленного производства и перспективы расширения ассортимента продуктов питания, обогащённых β -глюканом // *Вестник Поволжского государственного технологического университета*. – 2021. – № 2. – С. 82–95.
3. Wijesekara T., Wu T., Xu B. New insights into extraction, isolation and characterization of β -glucans from edible and medicinal mushrooms // *Food Hydrocolloids*. – 2026. – Vol. 112. – P. 106–118.