

Научная статья  
УДК 579

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ  
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ХВОИ *PINUS SYLVESTRIS*  
НА РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ  
*SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

**Юрий Леонидович Юрьев<sup>1</sup>, Ксения Михайловна Сочнева<sup>2</sup>,  
Полина Сергеевна Стягова<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> yurievyl@m.usfeu.ru

<sup>2</sup> ksusha.so4newa@yandex.ru

<sup>3</sup> polinakrutikova1610@gmail.com

**Аннотация.** Представлены результаты исследования влияния хлорофилло-каротиновой пасты на культивирование микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae*. Показана эффективность применения полученной добавки при выращивании дрожжей.

**Ключевые слова:** хлорофилло-каротиновая паста, биологически активная добавка, витамины, дрожжи

**Для цитирования:** Юрьев Ю. Л., Сочнева К. М., Стягова П. С. Исследование влияния биологически активных веществ из хвои *Pinus sylvestris* на рост и размножение микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae* // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 541–546.

Original article

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BIOLOGICALLY  
ACTIVE SUBSTANCES FROM *PINUS SYLVESTRIS* NEEDLES  
ON THE GROWTH AND REPRODUCTION OF MICROORGANISMS  
*SACCHAROMYCES CEREVISIAE***

**Yury L. Yuriev<sup>1</sup>, Ksenia M. Sochneva<sup>2</sup>, Polina S. Styagova<sup>3</sup>**

<sup>1-3</sup> Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> yurievyl@m.usfeu.ru

<sup>2</sup> ksusha.so4newa@yandex.ru

<sup>3</sup> polinakrutikova1610@gmail.com

---

© Юрьев Ю. Л., Сочнева К.М., Стягова П. С., 2025

**Abstract.** The article presents the results of a study of the effect of chlorophyll-carotene paste on the cultivation of microorganisms *Saccharomyces cerevisiae*. The effectiveness of the use of this additive in yeast cultivation is shown, and the best dosage is selected.

**Keywords:** chlorophyll-carotene paste, biologically active additive, vitamins, yeast

**For citation:** Yuryev Yu. L., Sochneva K. M., Styagova P. S. (2025) Issledovanie vliyaniya biologicheski aktivnykh veshhestv iz xvoi *Pinus sylvestris* na rost i razmnozhenie mikroorganizmov *Saccharomyces cerevisiae* [Investigation of the effect of biologically active substances from *Pinus sylvestris* needles on the growth and reproduction of microorganisms *Saccharomyces cerevisiae*]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 541–546. (In Russ).

Древесная зелень – специфический вид лесного сырья, состоящего из молодых зеленых побегов и листьев (хвоя) деревьев. В клетках древесной зелени высокое содержание витаминов и минералов, необходимых для нормального функционирования организмов, в том числе человека. Многочисленными исследованиями доказано, что хвоя сосны является ценным источником питательных веществ и может использоваться в качестве источника микроэлементов, витаминов, лекарственных и косметических препаратов [1].

В результате переработки древесной зелени можно получить хлорофилло-каротиновую пасту, хлорофиллин натрия, провитаминный концентрат, бальзамическую пасту, хвойный воск и эфирное масло.

Хлорофилло-каротиновая паста – это источник активных микро- и макро-элементов, витаминов растительного происхождения; это фитонцидный поливитаминный препарат, помимо хлорофилла, каротина, воскообразных и летучих веществ, содержащий неомыляемые вещества (углеводороды, альдегиды и спирты), натриевые соли жирных и смоляных кислот, витамин Е, провитамин Д, стерины и другие биоактивные вещества, стимулирующие биологически активные процессы [2, 3].

*Целью работы* было исследование процесса выделения биологически активных веществ из хвои *Pinus sylvestris* и их влияния на рост и размножение микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae*.

В лабораторных условиях была реализована технология переработки древесной зелени, принципиальная схема которой представлена на рис. 1 [4].



Рис. 1. Принципиальная схема переработки хвойной зелени

Целевым продуктом является хлорофилло-каротиновая паста, которая представляет собой сумму бензинорастворимых веществ древесной зелени сосны, омыленных водным раствором едкого натра [5].

Исследование влияния хлорофилло-каротиновой пасты проводилось в чашках Петри. В качестве питательной среды использовалась среда Ридера. Анализировались выросшие колонии и оценивались морфологические и культуральные признаки. С помощью программного обеспечения Mathcad и Microsoft Excel рассчитывалась площадь выросших колоний.

Анализировался посев на питательной среде с добавлением хлорофилло-каротиновой пасты с концентрацией 6, 7 и 8 % в сравнении с контрольной пробой (рис. 2, 3).

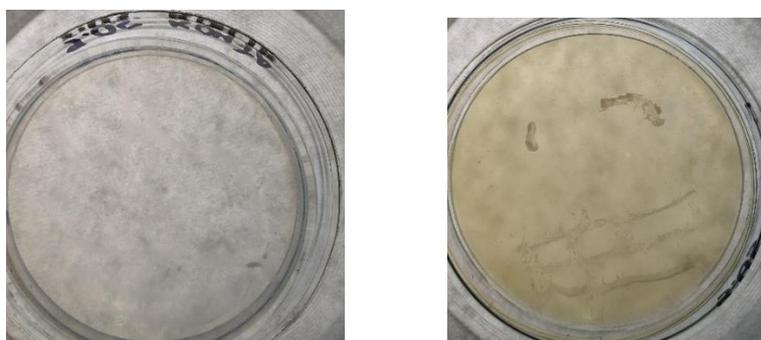


Рис. 2. Контроль; среда + паста 6 %

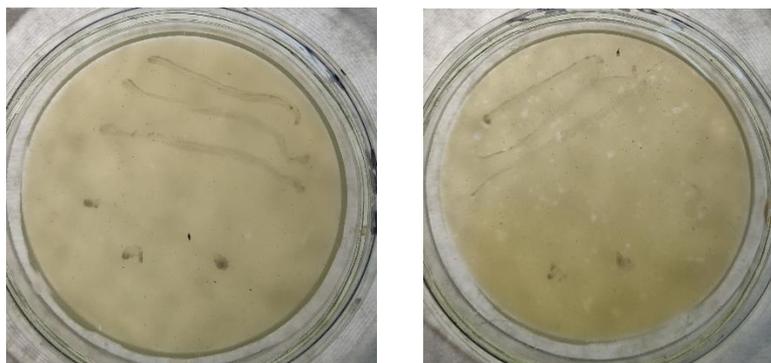


Рис. 3. Среда + паста 7 %; среда + паста 8 %

По морфологическим и культуральным признакам отдельные колонии точечные, имеющие правильную (круглую) форму; обладают серовато-белым цветом с матовой поверхностью. Колонии выпуклые с ровными краями. Имеют пастообразную консистенцию и однородную структуру. Исходя из данных, представленных на рис. 2 и 3, можно сказать, что при внесении хлорофилло-каротиновой пасты с дозировкой 6 и 7 % колонии лучше сформированы.

Общая скорость роста представлена на рис. 4.

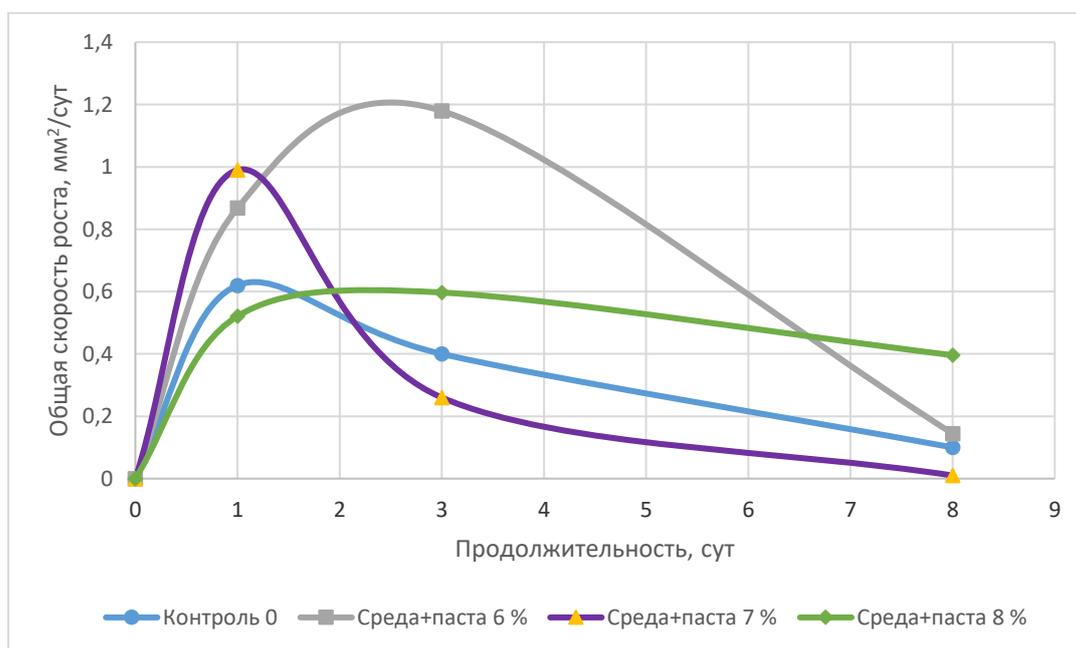


Рис. 4. Зависимость скорости роста дрожжей от продолжительности культивирования

Как видно из рис. 4, наибольшая скорость роста наблюдается в среде с добавлением 6 % хлорофилло-каротиновой пасты. При большей концентрации хлорофилло-каротиновой пасты в питательной среде отслеживается подавление роста дрожжей.

Анализ посева на питательной среде с добавлением хлорофилло-каротиновой пасты в сравнении с контрольной пробой выявил ряд отличий:

- большее число колоний микроорганизмов;
- больший размер колоний дрожжей;
- присутствие цепочки колоний;
- предположительно подавляется патогенная микрофлора.

Все эти отличия позволяют сделать вывод о положительном влиянии хлорофилло-каротиновой пасты в субстрате на рост и размножение микроорганизмов вида *Saccharomyces cerevisiae*. По результатам работы для повышения биологической активности дрожжей рекомендуется вносить хлорофилло-каротиновую пасту с дозировкой 6 % от массы субстрата при ферментации дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

### *Список источников*

1. Комплексная химическая переработка древесины: учебник для вузов / И. Н. Ковернинский, В. И. Комаров, С. И. Третьяков [и др.]. 3-е изд., испр. и доп. Архангельск : 2006. 348 с.
2. Ягодин В. И., Холькина Ю. И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени. Л. : Изд-во Ленингр, 1981. 224 с.
3. Солодкий Г. Ф., Агранат А. Л., Черноморский С. А. Использование биологически активных веществ дерева: учебное пособие. Рига, 1973. С. 95–98.
4. Сочнева К. М., Ширинкина Е. А., Гиндулин И. К. Разработка технологии получения биологически активной добавки из растительного сырья // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург, 2023. С. 856–860.
5. ГОСТ 21802–84. Паста хвойная хлорофилло-каротиновая. Технические условия. Введ. 01.07.1985. М. : Изд-во стандартов. 1984. 17 с.

### *References*

1. Complex chemical processing of wood: textbook for universities / I. N. Koverninsky, V. I. Komarov, S. I. Tretyakov [et al.]. 3rd ed., ispr. and add. Arkhangelsk : 2006. 348 p.
2. Yagodin V. I. Kholkina Yu. I. Fundamentals of chemistry and technology of processing of wood grain. L. : Leningr Publishing House, 1981. 224 p.
3. Solodky G. F., Agranat A. L., Chernomorsky S. A. The use of biologically active substances in the forest: studies. Handbook. Riga, 1973. P. 95–98.

4. Sochneva K. M., Shirinkina E. A., Gindulin I. K. Development of technology for obtaining biologically active additives from vegetable raw materials // Scientific creativity of youth - to the forest complex of Russia. Materials of the XIX All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of students and postgraduates. Yekaterinburg, 2023. P. 856–860.

5. GOST 21802–84. Coniferous paste is chlorophyll-carotene. Technical conditions. Introduction. 01.07.1985. Moscow : Publishing house of standards. 1984. 17 p.