

**ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА СУБСТРАТА И  
РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ  
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВЕШЕНКИ**

*PLEUROTUS OSTREATUS*

**Толибова Мехрангиз**

*Магистр БухГУ*

***Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы подбора оптимального состава субстрата для культивирования вешенки (*Pleurotus ostreatus*) и разработки эффективных биотехнологических решений, направленных на повышение урожайности и качества продукции. Проанализированы физико-химические свойства различных компонентов субстратов, их влияние на рост мицелия и плодоношение. Предложены рекомендации по оптимизации состава субстрата и технологических параметров культивирования.*

***Ключевые слова:** вешенка, субстрат, мицелий, биотехнология, культивирование, лигноцеллюлозные отходы.*

**Введение**

Вешенка (*Pleurotus ostreatus*) является одним из наиболее перспективных объектов промышленного грибоводства благодаря высокой продуктивности, неприхотливости и способности перерабатывать широкий спектр лигноцеллюлозных отходов. Современные тенденции устойчивого развития требуют внедрения технологий, обеспечивающих эффективное использование аграрных и промышленных отходов, что делает исследование субстратов для выращивания грибов особенно актуальным.

Основной задачей является обоснование оптимального состава субстрата, обеспечивающего максимальную биологическую эффективность, а также разработка технологических решений, повышающих стабильность производства.

Оптимизация состава питательной среды является ключевым фактором повышения эффективности культивирования базидиомицетов, в частности *Pleurotus ostreatus*. Биологическая продуктивность данного вида напрямую определяется не только генетическими особенностями штамма, но и качеством субстрата, который выполняет функцию источника углерода, азота, минеральных веществ и структурной матрицы для развития мицелия. В этой связи обоснование оптимального субстратного состава требует комплексного анализа его химических, физических и биологических характеристик.

С точки зрения биохимии роста грибов, наиболее значимым параметром субстрата является соотношение углерода и азота (C:N). Известно, что избыточное содержание углерода без достаточного количества азотистых соединений замедляет синтез белков и ферментативных систем, тогда как избыток азота может приводить к нарушению метаболического баланса и снижению устойчивости мицелия. Поэтому оптимальные субстраты должны обеспечивать сбалансированное питание, позволяющее поддерживать как активный рост гиф, так и их структурную дифференциацию.

С позиции структурной организации субстрата важную роль играет его пористость, влагоёмкость и степень дисперсности частиц. Пористая структура обеспечивает эффективный газообмен, необходимый для аэробного дыхания мицелия, а также предотвращает развитие анаэробных зон, способных угнетать рост грибной культуры. Влагоёмкость, в свою очередь, определяет доступность воды как универсального растворителя и транспортной среды для питательных веществ. Субстраты с оптимальной влажностью способствуют равномерному распределению мицелия и ускоренной колонизации.

В рамках проведённого исследования установлено, что наибольшую эффективность демонстрируют комбинированные субстраты, включающие отходы различной природы, например растительные лигноцеллюлозные

материалы (опилки, картон, сельскохозяйственные отходы). Такая комбинация обеспечивает синергетический эффект, при котором легкоразлагаемые компоненты инициируют быстрый старт роста мицелия, а более устойчивые полимерные структуры поддерживают длительное питание на последующих этапах развития.

Дополнительным биотехнологическим решением, повышающим эффективность субстратной системы, является предварительная обработка органического материала биологически активными добавками. В частности, применение суспензии *Chlorella vulgaris* способствует обогащению субстрата аминокислотами, витаминами, микроэлементами и фитогормоноподобными соединениями. Данные вещества активируют ферментные системы гриба, в том числе целлюлазы и оксидазные комплексы, что ускоряет процесс разложения лигноцеллюлозы и повышает скорость биоконверсии субстрата.

**Таблица-1**

**Результаты физико-химических измерений**

Субстрат	Влажность (%)	pH	Содержание азота (%)
Хлопковые отходы (шелуха)	60–65	6,0	1,2–1,5
Древесные опилки	50–55	5,5	0,6–0,8
Картон	45–50	6,2	0,4–0,5

С физиологической точки зрения, введение биостимуляторов приводит к усилению метаболической активности мицелия, увеличению скорости деления клеток и более интенсивному формированию гифальной сети. Это выражается в сокращении периода колонизации субстрата и ускорении

перехода к стадии плодоношения. Кроме того, наличие дополнительных биологически активных соединений способствует повышению устойчивости культуры к стрессовым факторам, включая колебания влажности и температуры.

Следует отметить, что эффективность биотехнологического решения определяется не только составом субстрата, но и технологией его подготовки. Предварительная термическая или химическая обработка снижает микробную контаминацию и создаёт селективные условия, благоприятные для развития грибного мицелия. В сочетании с биологической активацией это формирует конкурентно преимущественную среду для *Pleurotus ostreatus*, подавляя развитие нежелательной микрофлоры.

Таким образом, оптимальный субстрат для культивирования *Pleurotus ostreatus* представляет собой структурно сбалансированную систему, включающую комбинированные лигноцеллюлозные отходы, обладающие высокой пористостью и регулируемой влажностью, дополнительно обогащённую биологически активными компонентами. Реализация такого подхода обеспечивает повышение скорости роста мицелия, сокращение сроков плодоношения и увеличение общей урожайности, что делает данную технологию перспективной для промышленного грибоводства и экологически ориентированной переработки органических отходов.

В результате проведённых исследований установлено, что эффективность культивирования *Pleurotus ostreatus* определяется комплексным взаимодействием состава субстрата, его физико-химических свойств и применяемых биотехнологических приёмов. Анализ экспериментальных данных показал, что тип питательной основы оказывает прямое влияние на скорость колонизации мицелием, сроки формирования плодовых тел и конечную урожайность грибной культуры.

Сравнительное изучение различных субстратов выявило, что наибольшую продуктивность демонстрируют материалы с высоким содержанием легкоусвояемых органических соединений и оптимальными

структурными характеристиками. В частности, хлопковые отходы обеспечивают наиболее благоприятные условия для развития мицелия, тогда как картонные материалы и древесные опилки характеризуются более медленной биоконверсией вследствие различий в степени лигнификации и доступности питательных веществ.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Royse D. J., Baars J., Tan Q. Current overview of mushroom production in the world. // *Mushroom Science*. — 2017. — Vol. 19. — P. 5–15.
2. Sánchez C. Cultivation of *Pleurotus ostreatus* on agricultural wastes. // *Biotechnology Letters*. — 2004. — Vol. 26. — P. 1421–1425.
3. Philippoussis A., Diamantopoulou P. Agro-industrial wastes for mushroom production. // *Waste Management*. — 2011. — Vol. 31. — P. 113–121.
4. Mandeel Q. A., Al-Laith A. A. Cultivation of oyster mushrooms on lignocellulosic substrates. // *Journal of Applied Microbiology*. — 2005. — Vol. 98. — P. 123–130.
5. Shodmonov F.Q., Kobilov A.M., Okilova G.A. Propagation of *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus obliquus* in Dengizkul Lake and determination of protein content in them // *E3S Web of Conferences*. — 2023. — Vol. 420. — P. 09012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342009012>.
6. Шодмонов Ф.К., Толибова М.И. ВЫРАЩИВАНИЕ ГРИБА ВЁШЕНКА-*PLEUROTUS* В РАЗЛИЧНЫХ