

УДК 663.14

<https://doi.org/10.20914/2304-4691-2024-4-13-14>**ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА AI
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ*****Д.Р. Кулигин, А.С. Муравьев****Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия*

Современные технологии искусственного интеллекта (AI) предоставляют уникальные возможности для революционизации различных процессов в биотехнологии, включая выращивание дрожжей. Дрожжи являются важным компонентом множества биотехнологических и пищевых процессов, включая производство хлеба, пива, спирта, а также в биотехнологии и фармацевтике. Однако традиционные методы контроля за их ростом и развитием сталкиваются с рядом ограничений, таких как трудоемкость, необходимость в точных и постоянных наблюдениях, а также сложности в обеспечении оптимальных условий для максимальной продуктивности. В последние годы AI стал ключевым инструментом для повышения эффективности этих процессов, предлагая инновационные способы мониторинга, анализа и оптимизации условий выращивания дрожжей.

AI может значительно улучшить управление процессами роста дрожжей, отслеживая параметры, которые влияют на их метаболизм и продуктивность. Использование датчиков и сенсоров, интегрированных с системами AI, позволяет в реальном времени измерять такие параметры, как температура, pH, уровень кислорода и углекислого газа, а также плотность клеток. Благодаря алгоритмам машинного обучения, AI может анализировать эти данные и предсказывать оптимальные условия для каждой стадии роста дрожжей. Это позволяет минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором, и улучшить предсказуемость и стабильность производственного процесса.

Использование AI также позволяет существенно повысить точность мониторинга состояния культуры дрожжей. С помощью нейронных сетей и методов машинного обучения можно идентифицировать и классифицировать различные фазы роста дрожжей, а также определять, когда культура находится в оптимальном или стрессовом состоянии. AI может предсказать потенциальные проблемы, такие как рост патогенных микроорганизмов или дефицит питательных веществ, что позволяет своевременно вмешиваться и корректировать параметры среды. Это не только повышает безопасность процесса, но и предотвращает потери на стадии культивирования.

Одним из главных преимуществ внедрения AI в управление выращиванием дрожжей является высокая степень автоматизации процессов. В традиционных биотехнологических лабораториях и производственных мощностях сотрудники должны вручную контролировать множество факторов и проводить регулярные анализы. AI же способен выполнять эти задачи с минимальным участием человека, что снижает затраты на рабочую силу и повышает производительность. Алгоритмы машинного обучения, на основе данных о росте и развитии дрожжей, могут автоматически регулировать параметры среды (температуру, влажность, содержание углекислого газа), что ведет к значительному улучшению качества продукции и снижению рисков.

Контроль за оптимальными условиями роста дрожжей с использованием AI помогает не только повысить эффективность процесса, но и минимизировать использование энергии и ресурсов. Например, AI может динамично регулировать подачу кислорода или питательных веществ в процессе культивирования, снижая потребление энергии и снижая уровень отходов. Это не только экономит затраты, но и делает процесс более экологически устойчивым. В условиях глобальных вызовов, связанных с устойчивостью и экономией ресурсов, такие инновации становятся не только выгодными, но и необходимыми.

AI также может использоваться для более глубокого анализа и моделирования метаболических процессов в дрожжах. С помощью различных методов моделирования можно предсказать, как изменение тех или иных условий (например, концентрации сахара или температурных колебаний) повлияет на рост и продуктивность дрожжей. Это позволяет не только ускорить разработку новых штаммов дрожжей, но и оптимизировать существующие производственные процессы, повышая выход целевых продуктов, таких как этанол или органические кислоты.

Важным аспектом при выращивании дрожжей является контроль за состоянием культуры и предотвращение загрязнений. AI позволяет анализировать данные с сенсоров, а также данные о микроорганизмах в окружающей среде, предсказывая возможные риски появления нежелательных загрязнений. Современные системы с AI могут заранее выявить потенциальные угрозы, такие как рост плесени или бактериальные инфекции, что позволяет оперативно принять меры для предотвращения проблем и минимизировать потери.

Использование искусственного интеллекта в процессе контроля выращивания дрожжей имеет огромный потенциал для повышения эффективности, устойчивости и производительности биотехнологических процессов. AI способствует не только улучшению качества продукции и повышению урожайности, но и снижению затрат и рисков, что имеет особую важность для высококонкурентных отраслей, таких как производство напитков, биотоплива и фармацевтики. Внедрение технологий AI в биотехнологическое производство также открывает новые возможности для инновационных исследований, разработки новых штаммов и оптимизации существующих процессов. В ближайшем будущем можно ожидать, что AI станет неотъемлемой частью промышленных и научных лабораторий, что значительно ускорит прогресс в области биотехнологий и обеспечит более устойчивое и экологичное производство.