

# ДРОЖЖЕВЫЕ ПРОДУКТЫ: РАЗЛИЧИЯ И ОСНОВНАЯ ЦЕННОСТЬ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

**LALLEMAND**
**LALLEMAND ANIMAL NUTRITION**

**Л. КАЧАЛИН**, технический специалист по птицеводству, компания Lallemand Animal Nutrition

Со времен Древнего Египта человечество использовало дрожжи в приготовлении пищи и напитков. С развитием промышленного содержания сельскохозяйственных животных они начали применяться в рационе кормления как один из источников белка. Но наиболее востребованными дрожжевые культуры стали в фармацевтической промышленности, когда было доказано их положительное влияние на здоровье и благополучие животных, стабилизируя кишечную флору и усиливая иммунную модуляцию. В последнее время потребность в них увеличилась в связи с растущим спросом на натуральные лечебно-профилактические средства в качестве альтернативы, например, антибиотикам, а на кормовом рынке появились в большом количестве кормовые добавки, содержащие дрожжи в различных формах. Давайте разберемся, что их отличает и что они могут привнести в питание и здоровье животных.

## ЧТО ТАКОЕ ДРОЖЖИ

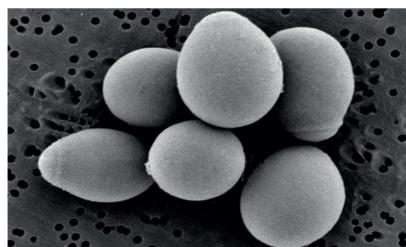
Дрожжи — это одноклеточные эукариотические микроорганизмы, классифицируемые в царстве грибов. Как правило, их размер составляет около 10 мкм, они имеют ядерную мембрану, клеточную стенку и цитоплазматическое содержимое. Но не все дрожжи одинаковые. Насчитывается приблизительно 60 родов и 1500 видов дрожжей, и лишь немногие из них используются в коммерческих целях.

В основном в продуктах питания, напитках и выпечке, а также в комбикормах для животных и птицы применяются дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* благодаря исключительным ферментативным способностям и питательным свойствам. Внутри этого вида существуют тысячи различных штаммов, каждый из которых имеет уникальный генетический состав, приводящий к различным результатам, с точки зрения метаболизма и активности.

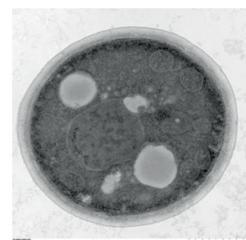
Любой продукт, включая дрожжевой, перед вводом в рацион кормления должен пройти тщательный отбор для достижения желаемого результата.

## Живые дрожжи

Часто живые дрожжи используются в качестве пробиотиков. Специфические штаммы дрожжей оказывают благоприятное воздействие на здоровье многих видов животных, птицы и объектов аквакультуры. Есть научные доказательства положительного влияния на развитие «культурных» насекомых, которых задействуют при производстве экопротеина. Важно, чтобы дрожжи оставались живыми и активными с момента выработки комбикормов до попадания в пищеварительный тракт животных. Использование пробиотиков на основе дрожжей способствует нормальному протеканию пищеварения, что не только повышает эффективность корма и зоотехнические показатели, но и поддерживает здоровье организма в целом. При этом снижается потребность в медикаментозном лечении, в том числе с помощью противомикробных препаратов.



Сканирующая электронная микроскопия



Трансмиссионная электронная микроскопия

**Рис. 1. Живые дрожжи *S. cerevisiae***

Живые дрожжи *Saccharomyces cerevisiae boulardii* (рис. 1) обладают способностью производить метаболиты, такие как короткоцепочечные жирные кислоты. Последние снижают pH кишечника и, таким образом, оказывают бактериостатическое воздействие на патогены, которые становятся активными при более высоком уровне pH — 5–8 ед. (Blajman и соавт., 2015). В кишечнике *S. boulardii* проявляют антимикробное свойство, обусловленное антагонистическим эффектом в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (*Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringers*, *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida pseudotropicalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus*

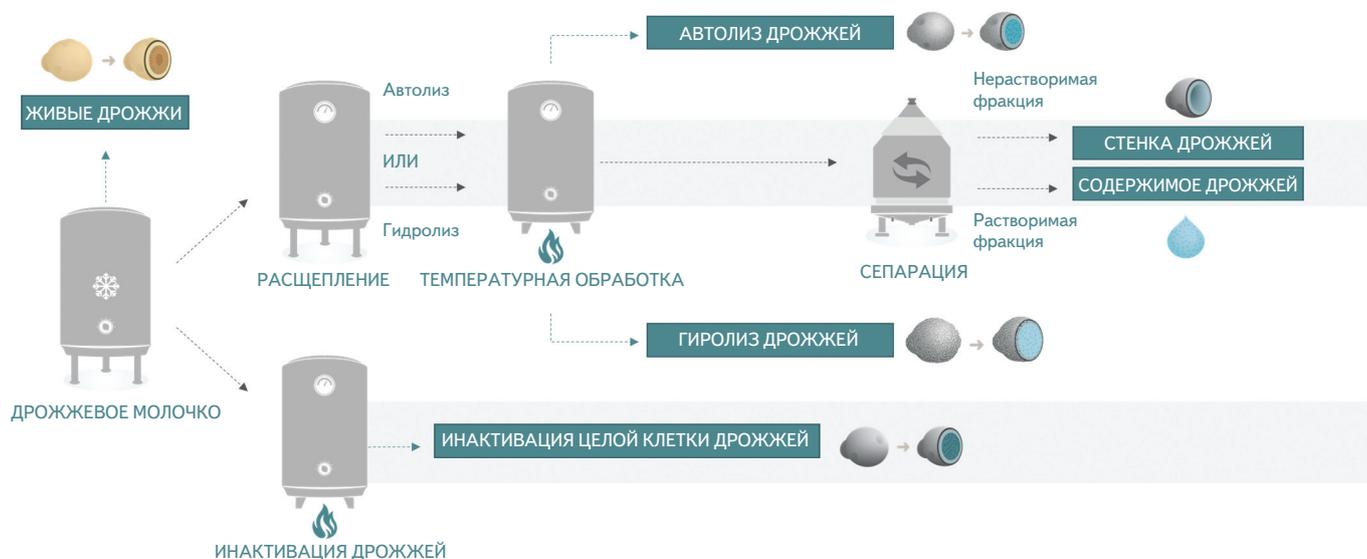


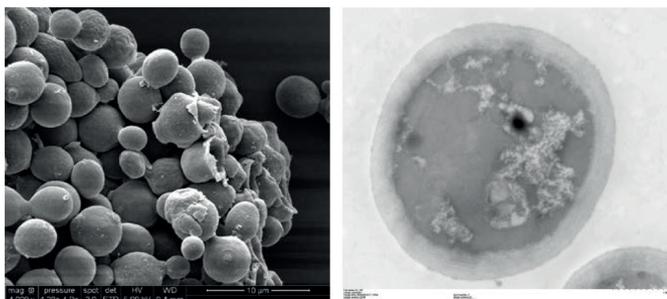
Рис. 2. Процесс инактивации дрожжей

*ureus*, др.). *S. boulardii* продуцируют сериновую протеазу (54 кДа), которая ингибирует токсины А и В, вырабатываемые *Clostridium difficile*, и протеинфосфатазу (63 кДа), подавляющую рост и развитие в организме кишечной палочки и ее эндотоксинов — липополисахаридов (Czerucka и соав., 2002). Также данный вид дрожжей повышает активность нескольких ферментов каемочной пограничной мембраны, таких как сахараза-изомальтаза (на 82%), лактоза (на 77%) и мальтаза-глюкоамилаза (на 75%) (Buts и соавт., 1986).

### Цельноклеточные инактивированные дрожжи

В зависимости от процесса производства (химический, ферментативный, термический), дрожжи различаются характеристиками и областью применения. Выбор штамма в сочетании с процессом инактивации определяет свойства и качество будущей продукции. Инактивированные дрожжи получают двумя способами — при автолизе и гидролизе (рис. 2).

При автолизе дрожжи перевариваются собственными ферментами. Автолизированные дрожжи используют для улучшения вкусовых качеств пищи и как пребиотики (рис. 3).

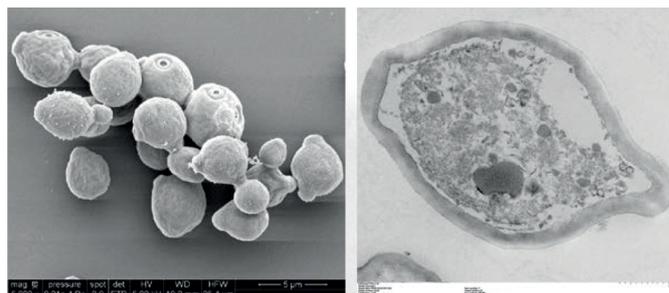


Сканирующая электронная микроскопия

Трансмиссионная электронная микроскопия

Рис. 3. Автолизированные дрожжи

При гидролизе дрожжей добавляются экзогенные ферменты, подобранные в соответствии с желаемым результатом. Строго контролируемый производственный процесс обеспечивает стабильное качество готовой продукции. Гидролизированные дрожжи — ценный источник белка для животных (рис. 4).



Сканирующая электронная микроскопия

Трансмиссионная электронная микроскопия

Рис. 4. Гидролизированные дрожжи

### Обогащенные инактивированные дрожжи

Дрожжи, как и растения, способны переводить из неорганической формы в органическую микроэлементы, включая их в компоненты своей клетки, а также синтезировать микроэлементы и их производные в белки. Это делает дрожжи идеальным продуктом для производства кормовых добавок, обогащенных минеральными веществами.

Обогащенные селеном дрожжи представляют собой ценный источник органического селена в рационе животных. При ферментации дрожжей селенит натрия вносится в ферментационную среду, откуда *S. cerevisiae* усваивает неорганический селен и переносит его в дрожжевые белки в виде органических селеноаминокислот — селенометионин и селеноцистеин. Потребление с кормом биодоступного органического селена позволяет животным поддер-

живать антиоксидантный статус в сложных ситуациях, быть более устойчивыми к стрессу (например, в жаркие периоды, при транспортировке, смене корма и т.д.).

### Клеточные стенки дрожжей

Клеточные стенки дрожжей представляют собой нерастворимую фракцию автолизированных и/или гидролизированных дрожжей, полученную после разделения цитоплазматического содержимого. Они являются источником маннанолигосахаридов (МОС) и β-глюканов. Продукты, содержащие дрожжевые стенки, действуют в четырех основных направлениях, которые сильно зависят от производственного процесса и вида штамма: связывание патогенов; оказание пребиотического эффекта (так как способствуют росту и развитию полезной микрофлоры); иммуномодуляция; адсорбция некоторых видов микотоксинов.

### Дрожжевые экстракты

Дрожжевые экстракты — это водорастворимая фракция дрожжевых клеток, которую получают после отделения клеточных стенок. Экстракты используют как питательные вещества или усилитель вкуса. Они богаты белками (более 60%) и пептидами, содержат широкий спектр витаминов группы В и являются источником нуклеотидов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дрожжи представляют собой уникальный источник функциональных и питательных веществ в кормлении животных. Каждый дрожжевой продукт имеет индивидуальные свойства, благотворно влияет на рост и здоровье животных, особенно в сложные периоды выращивания.

Применение живых активных дрожжей *S. boulardii* в рационах птицы, свиней и мелких домашних животных в сочетании с МОС (инактивированные стенки дрожжевых клеток), как правило, дает дополнительный антибактериальный эффект. Маннанолигосахариды действуют как альтернативное «поле», а в случае совместного применения и дополнительного фронта прикрепления для грамотрицательных бактерий, препятствуют их адгезии к стенке кишечника. Вместо присоединения к клеткам кишечного эпителия патогены с манноспецифичными фимбриями I-го типа связываются с МОС и таким образом транзитом проходят желудочно-кишечный тракт, не вызывая заболевания.

Важно понимать различия между дрожжевыми продуктами, чтобы правильно выбрать наиболее эффективное решение для достижения желаемого результата, получения качественной и безопасной продукции. ■



LALLEMAND ANIMAL NUTRITION

LALLEMAND ANIMAL NUTRITION ■ SPECIFIC FOR YOUR SUCCESS

E-mail: russia@lallemand.com / www.lallemand.ru



### ИНФОРМАЦИЯ

**По итогам 2023 г.** Российская Федерация сохранила лидерство по производству мяса индейки в Европе и второе место в мире, сообщил президент консалтингового агентства «АГРИФУД Стретеджис» Альберт Давлеев на II Всероссийском съезде индейководов, организованном Национальной ассоциацией производителей индейки (НАПИ) в рамках выставки Meat&Poultry Russia-2024. Уже второй год подряд Россия опережает по объемам выпуска индюшатины (422 150 т) традиционных европейских лидеров отрасли — Германию, Польшу, Францию, Испанию и Италию, уступая в мире по этому показателю только США. По данным рейтинга Top-10 стран-производителей индейки за 2023 г., составленного «АГРИФУД Стретеджис»,

в большинстве из них уже второй год подряд отмечается падение производства или медленное восстановление до уровня 2021 г., после которого волна высокопатогенного гриппа птиц нанесла ущерб индейководству во всем мире. Однако перспективы производителей индейки в большинстве стран остаются не радужными из-за растущей конкуренции с мясом кур и свинины, ужесточения регуляторных требований к содержанию и кормлению птицы, недостаточного спроса на традиционных рынках, отметил Давлеев.

Мировая торговля мясом индейки также показывает сдержанный рост, прежде всего из-за ограничений, связанных с запретами на ввоз продукции из стран, где отмечались вспышки высокопатогенного гриппа

птиц. При этом, в рейтинге ведущих мировых экспортеров индюшатины «АГРИФУД Стретеджис» Россия в 2023 г. поднялась на 4-е место (более 26 тыс. т продукции) даже несмотря на то, что доля экспорта в ее производстве составила одну из наименьших среди участников рейтинга — 6,34%, а годовой прирост — чуть ниже 3%. На этом фоне у российских индейководов появляются новые возможности для развития за счет постоянно растущего спроса как на отечественном, так и на экспортных рынках. Это усиливает инвестиционную привлекательность российского индейководства, подтверждая прогнозы «АГРИФУД Стретеджис» о том, что к 2030 г. отрасль уверенно выйдет на объемы в 600–650 тыс. т в год.