

# 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

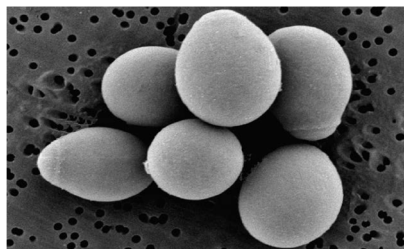
Дрожжи — это одноклеточные эукариотические микроорганизмы, классифицируемые в царстве грибов. Как правило, их размер составляет около 10 мкм, они имеют ядерную мембрану, клеточную стенку и цитоплазматическое содержимое. Но не все дрожжи одинаковые. Насчитывается приблизительно 60 родов и 1500 видов дрожжей, 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 экотеина. 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 perfringens*, *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida pseudotropicalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus*

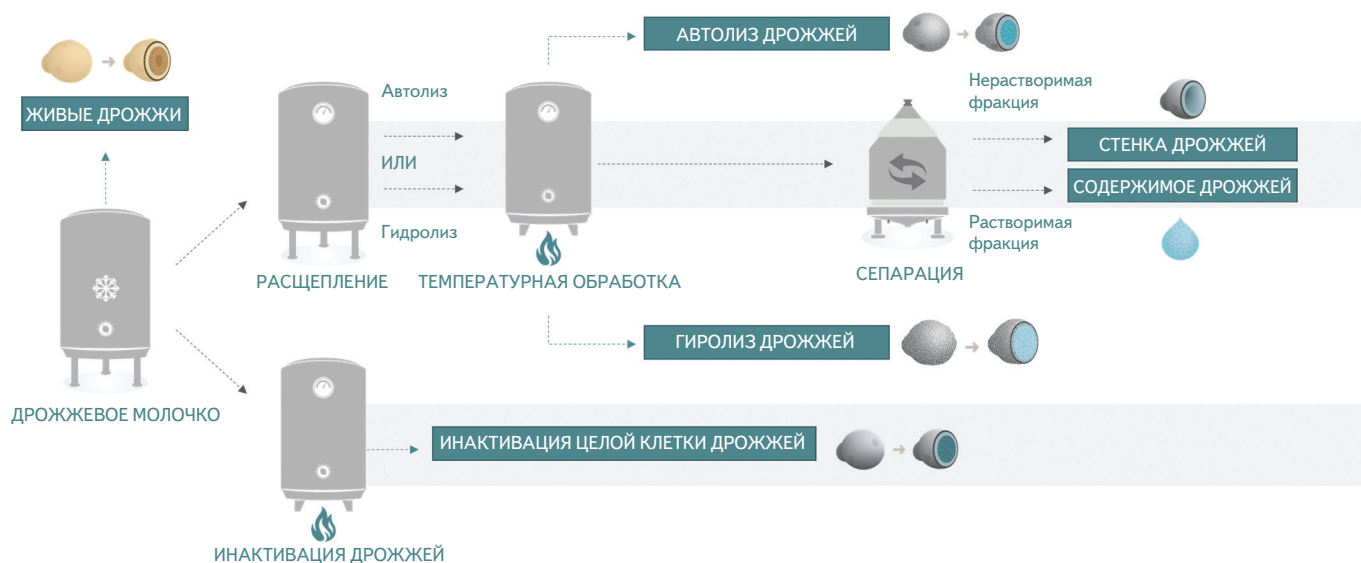


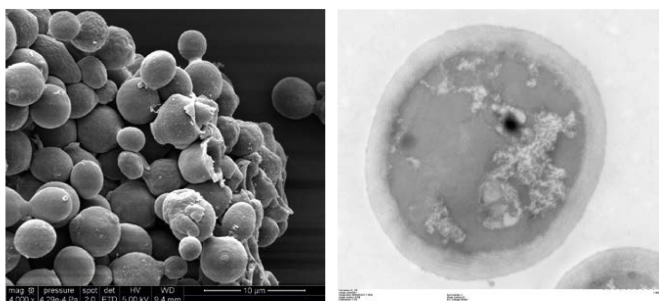
Рис. 2. Процесс инактивации дрожжей

*aureus*, 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).

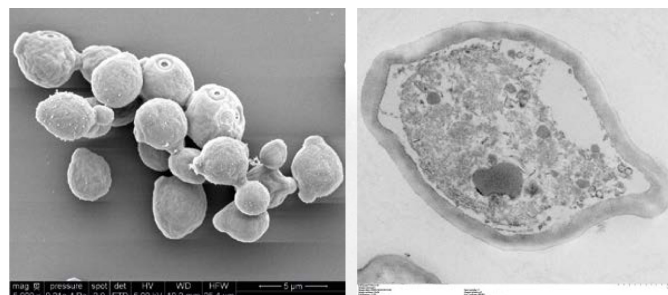


Сканирующая электронная микроскопия

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 нерасстворимую фракцию автолизированных и/или гидролизированных дрожжей, полученную после разделения цитоплазматического содержимого. Они являются источником маннанолигосахаридов (МОС) и  $\beta$ -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 маннозоспецифичными 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. ■

