

Пищевая микробиология 3 Дрожжи

Мудрецова- Висс

Дрожжи являются одноклеточными неподвижными организмами, широко распространенными в природе; они встречаются в почве, на растениях, в разнообразных субстратах, содержащих сахар.

Широкое использование дрожжей в промышленности основано на их способности вызывать спиртовое брожение – превращение сахара в этиловый спирт и углекислый газ. С другой стороны, развитие дрожжей в пищевых продуктах вызывает их порчу (вспучивание, изменение запаха и вкуса).

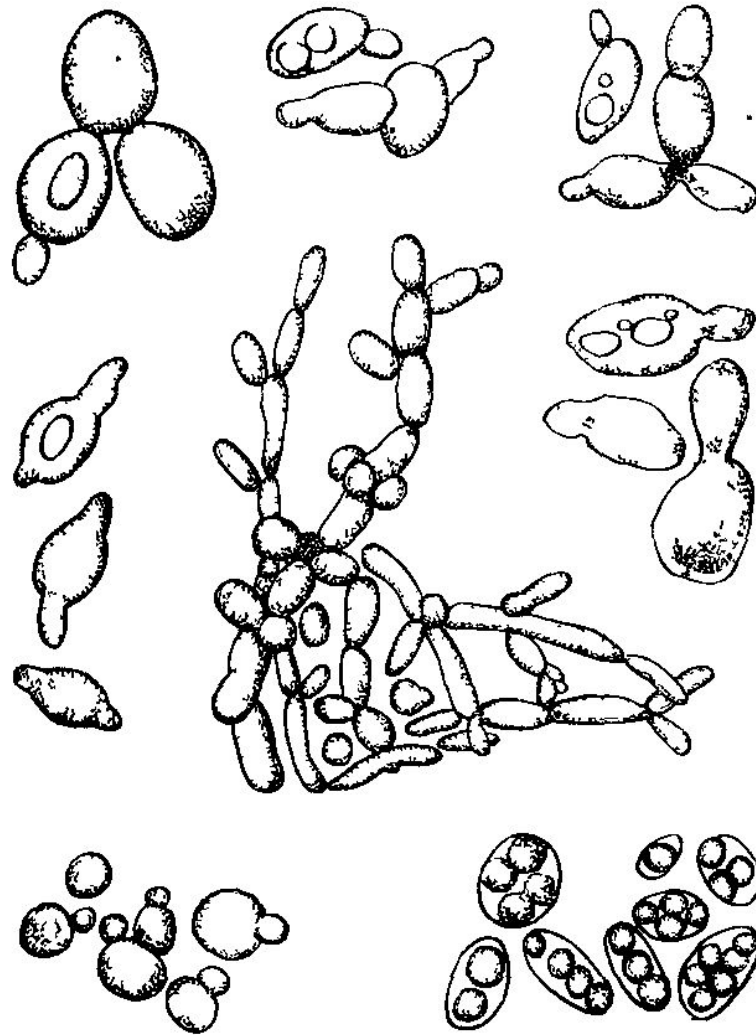
Форма и строение дрожжевой клетки. Форма клеток дрожжей чаще округлая, овально-яйцевидная или эллиптическая, реже цилиндрическая и лимоновидная (рис. 17). Встречаются дрожжи особой формы – серповидные, стреловидные, треугольные. Размеры дрожжевых клеток обычно не превышают 10–15 мкм. Форма и размеры дрожжей могут заметно изменяться в

Дрожжи относятся к эукариотным организмам; строение их клетки сходно со строением клетки грибов. Дрожжи имеют истинное ядро, отграниченное от цитоплазмы ядерной двухслойной мембраной, эндоплазматическую сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии, рибосомы, вакуоли. В качестве запасных питательных веществ в клетках обнаруживают капельки жира, гранулы гликогена, волютина. Клеточная стенка (оболочка) дрожжей слоиста, в состав ее у большинства дрожжей входят в основном (до 60 – 70 % сухой массы) гемицеллюлозы и в небольших количествах – белки, липиды, хитин. У некоторых дрожжей оболочка может в той или иной степени ослизняться, вследствие чего клетки склеиваются друг с другом и при развитии в жидких средах образуют оседающие на дно сосуда хлопья. Такие дрожжи называют хлопьевидными в отличие от пылевидных, клеточные стенки которых не ослизняются; пылевидные дрожжи в жидкости находятся во взвешенном состоянии.

Размножение дрожжей. Наиболее характерным и широко распространенным у дрожжей вегетативным способом размножения является почкование, лишь немногие дрожжи размножаются делением.

Процесс почкования состоит в том, что на клетке появляется бугорок (иногда их несколько), который постепенно увеличивается в размерах, Этот бугорок называют почкой. Почкованию предшествует разделение ядра на две части, и одно вместе с частью цитоплазмы и другими клеточными элементами переходит в формирующуюся молодую клетку. По мере роста почки в месте соединения ее с материнской клеткой образуется перетяжка, отграничивающая молодую дочернюю клетку, которая затем либо отшнуровывается (отделяется) от материнской клетки, либо остается на ней. При благоприятных условиях этот процесс длится около двух часов.

Рис. 17. Дрожжи



Почкующиеся клетки обычно образуют не одну, а несколько почек. Вместе с этим может начаться почкование и молодых клеток. Так постепенно образуются скопления из многих объединенных между собой клеток, называемые сrostками почкования.

В некоторых случаях, особенно на поверхности жидких сред, где клетки дрожжей всегда бывают более вытянуты, такие сrostки почкования образуют тонкую пленку, легко разрушающуюся при взбалтывании жидкости. Существуют дрожжи, которые образуют более или менее толстые морщинистые пленки, прочно удерживающиеся при взбалтывании. Такие пленчатые дрожжи нередко вызывают порчу

Помимо почкования, многие дрожжи размножаются с помощью спор. Образование спор у дрожжей может происходить бесполом и половым путями. При бесполом образовании спор ядро клетки делится на столько частей, сколько образуется спор у данного вида дрожжей, после чего постепенно в клетке (как в сумке) образуются аскоспоры (см. рис. 17, внизу, справа). Образованию спор половым путем предшествует слияние (копуляция) клеток. У некоторых дрожжей копулируют прорастающие споры. Число спор в клетке разных видов дрожжей различно. Их может быть две, четыре, а иногда восемь и даже двенадцать.

Дрожжи, как указывалось ранее, относят к классу сумчатых грибов (*Ascomycetes*), к подклассу голосумчатых. Подразделение голосумчатых грибов на порядки, семейства, роды основано на особенностях их размножения, физиологических, биохимических и морфологических признаков.

Наибольший интерес представляет род сахаромицес (*Saccharomyces*), который объединяет как природные виды, так и культурные, применяемые в промышленности. Отдельные виды различаются способностью сбраживать те или иные сахара, интенсивностью брожения, количеством образуемого спирта, оптимальными температурами почкования и образования спор и т. д.

В промышленности наиболее широко используют два вида дрожжей рода сахаромицес: *цереви́зия* и *сахаромицес эллипсоидеус*.

Эти и некоторые другие виды рода *Saccharomyces* при спонтанном – самопроизвольном развитии в содержащих сахара пищевых продуктах вызывают их порчу – забраживание, прокисание.

Помимо спорообразующих существуют дрожжи, не образующие спор, – аспорогенные. Нередко их называют дрожжеподобными или несовершенными дрожжевыми организмами.

По старой классификации их относят к ложным дрожжам в противоположность истинным (спорообразующим) дрожжам.

Из аспорогенных дрожжей наибольшее значение имеют роды кандида (*Candida*) и торулопсис (*Torulopsis*).

Многочисленные представители их широко распространены в природе; большинство не способно к спиртовому брожению, многие вызывают порчу пищевых продуктов.

Торулопсис имеет клетки круглой или овальной формы.

Многие из них способны вызывать лишь слабое спиртовое

Кандида – дрожжи, клетки которых имеют вытянутую форму; они способны к образованию примитивного мицелия (псевдомицелий). Многие из них не способны к спиртовому брожению. Некоторые виды (например, *C. lusodermata*), окисляющие сахар и этиловый спирт в органические кислоты или в углекислый газ и воду, являются вредителями в производствах вин, пива, пекарских дрожжей (см. гл. 4, «Спиртовое брожение»). Эти дрожжи вызывают также порчу квашеных овощей, безалкогольных напитков и многих других продуктов. Имеются виды, вызывающие заболевания кандидозы у людей, при этом поражаются

Некоторые виды кандиды используют в производстве кормовых дрожжей для нужд животноводства и птицеводства. Дрожжевание кормов – это обогащение их белком и витаминами при сравнительно небольших затратах. Кормовые дрожжи выращивают на дешевых и доступных субстратах – отходах промышленных производств (главным образом спиртовых заводов), а также на гидролизатах сельскохозяйственных отходов. Некоторые виды растут на углеводородах нефти, образуя биомассу, которая богата белками, содержащими все необходимые для животных аминокислоты.

