**ТЕМА №4. РЕГУЛЯЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БРОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**4.1 УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН ДРОЖЖЕЙ**

**Потребление углеводов клеткой дрожжей**

Порядок потребления углеводов:

Дрожжи как основной компонент брожения определяют его течение. Для них характерно последовательное потребление и сбраживание углеводов муки.

Первыми усваиваются те сахара, которые обеспечивают максимальную скорость роста: глюкоза→сахароза→фруктоза→мальтоза→мелитриоза.

1. Глюкоза и сахароза потребляются быстрее, т.к. ферменты, ответственные за их транспорт и сбраживание (пермеазы, β-фруктофуранозидаза, фосфатаза), являются конститутивными. Это ферменты так называемого зимазного комплекса дрожжей, отличающегося высокой активностью.

Глюкоза первой легко проникает в клетку. Перенос ее осуществляется за счет пассивной диффузии и активного транспорта с помощью ферментов-пермеаз. В клетке глюкоза фосфорилируется с участием фермента фосфатазы и далее участвует в процессе спиртового брожения.

Сахароза предварительно расщепляется на глюкозу и фруктозу экзоферментом β-фруктофуранозидазой (инвертазой), поэтому ее усвоение идет медленнее глюкозы.

2. Фруктоза сначала изомеризуется вне клетки в глюкозу с помощью фермента фруктоизомеразы, и только потом проникает внутрь.

3. Мальтоза и мелитриоза проникают внутрь клетки с помощью мальтопермеазы, где расщепляются эндоферментами мальтазой (α-глюкозидазой) и α-галактозидазой на составляющие их моносахариды.

Более позднее потребление фруктозы, мальтозы, мелитриозы объясняется тем, что ферменты, отвечающие за их транспорт и усвоение, являются индуцибельными. Т.е., во-первых, нужно время для их синтеза, во-вторых, достаточное количество вокруг клетки данных сахаров. Кроме того, ни фруктоизомераза, ни мальтопермеаза, ни мальтаза, ни α-глюкозидаза не синтезируются клеткой, пока в среде не останется менее 0,4% глюкозы. Поэтому говорят, что они катаболически репрессированы. Т.е. это и есть явление «глюкозной репрессии». Так, усвоение мальтозы начинается при концентрации глюкозы не>0,2-0,75%, а усвоение мелитриозы при концентрации мальтозы не>1,2-3,9 %.

Глюкоза, фруктоза, сахароза (при условии, что они находятся в низких концентрациях) полностью усваиваются за 24 ч, мальтоза за 70-72 ч, мелитриоза>72 ч.

**Практическая значимость такого порядка усвоения углеводов клеткой:**

1. Если засевные дрожжи используют в оптимальном физиологическом состоянии, то при внесении в сусло они готовы утилизировать все сбраживаемые сахара немедленно. Но все равно скорость потребления мальтозы+мальтотриозы снизится и такой останется, пока концентрация глюкозы не достигнет 0,4%.

Особенно это ярко выражено при добавлении в сусло глюкозных (пиво) или сахарных сиропов, инвертных сиропов. Или при длительном наполнении ЦКТ суслом при постоянной подаче глюкозы и фруктозы и дифференцированной дозировке дрожжей.

1. Если засевные дрожжи хранят в течение длительного времени в отсутствии индуцибельной концентрации мальтозы или в условиях ограниченного синтеза белка (например, отсутствует ассимилируемый азот), то у них перестает образовываться фермент мальтопермеаза. Тогда при использовании таких дрожжей удлиняется период брожения на время, необходимое клетке для синтеза необходимых ферментов.

Однако такие условия хранения не играют роли для штаммов, у которых отстает глюкозная репрессия (пивная раса 11).

1. Сильнофлокулирующие дрожжи сбраживают мелитриозу слабее, чем слабофлокулирующие.
2. Только для пивоварения: если использовать штаммы, легко сбраживающие мелитриозу, то можно получить пиво с меньшим содержанием экстракта. Если использовать штаммы, не сбраживающие мелитриозу, то можно получить пиво, богатое трисахаридами, т.е. с более полным вкусом.
3. Только для спиртового производства: дрожжи, легко сбраживающие мелитриозу, производят больше спирта.

Превращения углеводов в клетке дрожжей

Спиртовое брожение (локализация в клетке, схема, значение) см. «Микробиологию».

Дыхание (локализация в клетке, схема, значение) см. «Микробиологию».

**Практическое значение спиртового брожения:**

1. Сушеные дрожжи (пивные и винные) обнаруживают дополнительную форму брожения: глюкоза → ПВК + глицерин. Это происходит, если в среду добавить бисульфит Na.
2. Если создать щелочную рН (т.е. выше нормы 3-6), то будут образовываться уксусная кислота и этанол.

Практическое значение дыхания:

1. При дыхании дрожжи потребляет меньше субстрата, но при этом образуется больше биомассы.
2. Процесс дыхания выгоден и используется в основном для дрожжевого производства.

**Синтез углеводов в клетке**

**ТРЕГАЛОЗА**

Местонахождение трегалозы: она располагается в цитоплазме, частично связанна с клеточной стенкой. В бродящих дрожжах ее содержится около 6%, в дышащих до 18%).

Роль трегалозы:

1. поддержание структуры цитозоля;
2. осмотический барьер;
3. защита клеточной стенки от внешнего воздействия;
4. в лаг-фазе повышает устойчивость клетки к стрессам. Даже при наличии в среде всех необходимых субстратов первой клетка расходует свою накопленную трегалозу (первые 45 мин), только потом усваивается глюкоза из среды;
5. отвечает за ксерорезистентность клетки (хлебопекарные, пивные, винные дрожжи).

Синтез трегалозы усиливается при:

при избытке кислорода,

при переходе из логарифмической фазы в стационарную,

при повышении температуры до 35оС и выше, оптимум синтеза при 45оС.

**ГЛИКОГЕН**

Синтез и расход гликогена:

Гликоген находится в виде скоплений в цитоплазме, вакуолях.

0,25% потребленной мальтозы дрожжи запасают в виде гликогена, остальная часть гликогена образуется в результате всего обмена веществ.

Часть накопленного гликогена тратится перед началом брожения (при адаптации), затем его количество снижается в первые 10-12 часов, и потом вновь возрастает, пока его количество не будет составлять до 30% от массы клетки.

Также он тратится клеткой при хранении дрожжей, особенно при длительном хранении и высокой температуре хранения.

**Практическое значение:**

Дрожжи лучше хранить недолгое время при низкой температуре, иначе количество гликогена в них понизится. А чем меньше в засевных дрожжах гликогена, тем хуже они адаптируются, у них меньше выход биомассы, в среде образуется при брожении много диацетила, уксусного альдегида, SO2.

**4.2. АЗОТНЫЙ ОБМЕН ДРОЖЖЕЙ**

От азотного обмена зависит построение компонентов клетки дрожжей и образование в готовом продукте ароматических веществ.

Потребление источников азота клеткой дрожжей

В качестве источников N дрожжи используют аммиак, соли аммония, мочевину, аминокислоты, амиды, пептиды, пуриновые и пиримидиновые основания. Азотсодержащие вещества потребляются клеткой в процессе брожения и роста. Более быстрый рост дрожжей наблюдается в среде «соли аммония+аминокислоты», чем только аминокислоты или только аммоний. Но аминокислоты нужнее клетке, т.к. используются для синтеза других аминокислот и белков клетки.

Аминокислоты усваиваются в определенной последовательности в зависимости от наличия специфических пермеаз. По скорости усвоения они % на 4 группы:

* Быстроабсорбирующиеся (в первые 20 ч брожения): глутаминовая и аспарагиновая кислоты, аспарагин, глутамин, серин, треонин, лизин, аргинин.
* Средний уровень абсорбции (в процессе всего брожения): валин, метионин, лейцин, изолейцин, гистидин.
* Низкий уровень абсорбции: глицин, фенилаланин, тирозин, триптофан, аланин.
* Совсем мало абсорбируются: пролин (причем его много в пивном сусле).

Наиболее полно используются метионин, серин, глутаминовая кислота, цистеин, лизин, гистидин.

Если в среде нет разветвленных аминокислот и клетка вынуждена синтезировать их самостоятельно, то это приводит к накоплению диацетила и 2,3-пентадиона.

**Превращения азотсодержащих веществ в клетке дрожжей**

Для роста (дыхания) содержание аминокислот д.б. не более 100 мг/л; для брожения 150-200 мг/л.

В клетке система трансаминаз удаляет из молекулы аминокислоты NH2, а углеродный остаток направляется в оксокислотный пул (кетокислотный). Кроме них, в этом пуле есть уже синтезированные дрожжами углеродные цепочки; аминокислоты; нуклеотиды, NH2. Это резерв клетки. Отсюда новые аминокислоты идут на синтез белка в рибосомы. Если в среде нет азота, то новые аминокислоты черпаются из пула. Задача нормального питания – поддерживать этот резерв. Полная смесь аминокислот восстанавливает пул целиком, а аммоний+отдельные аминокислоты – частично.

Если в среде отсутствуют необходимые аминокислоты, то часть имеющихся дезаминируется/трансаминируется. Образующийся при этом NH4 используется для синтеза недостающих аминокислот. Оба процесса идут медленнее, чем прямое потребление аминокислот.

Практическое значение потребления и превращения азотсодержащих веществ:

1. Сложная смесь аминокислот+аммоний обеспечивает более быстрый рост, чем только аммоний, или только одни аминокислоты (сложная/простая смесь).
2. Рост дрожжей задерживается тем сильнее, чем больше необходимых аминокислот отсутствует в среде.
3. Если используется несоложеное сырье, оно требует контроля в содержании N-вв и особенного отношения (например, увеличения продолжительности белковой паузы).
4. Если в среде нет разветвленных аминокислот, это отрицательно повлияет на органолептику конечного продукта.

**Выделение азотистых веществ из клетки дрожжей**

Приблизительно 40% абсорбированного азота выделяется дрожжами при дображивании. При неблагоприятных условиях этот процесс может дать дрожжевой привкус и помутнение продукта.

Аминокислоты разделяются по скорости выделения:

* Невысокая скорость: лизин, глутаминовая кислота, аргинин, метионин.
* Скорость выше в 1,5-3 раза: глицин, гистидин, лейцин, аланин, изолейцин.
* Низкая скорость: валин, тирозин, фенилаланин, триптофан.

Пептиды выделяются на 2 сутки брожения (15-30 мг/л). Они влияют на пеностойкость пива.

Дрожжи в водной суспензии постепенно выделяют аминокислоты, нуклеотиды и др. Дрожжи в глюкозных сиропах выделяют аминокислоты, затем вновь их сорбируют за 2 ч = «шоковая экскреция» (при этом изменяются мембраны, и клетка стареет). «Шоковой экскреции» не наблюдается, если используются мальтозные сиропы.

В оксокислотном пуле скапливаются предшественники альдегидов и высших спиртов, которые также выделяются и определяют аромат готового продукта. Высшие спирты также регулируют биосинтез разветвленных аминокислот.

**Практическое значение выделения азотсодержащих веществ:**

1. В среде не должно быть аминокислот больше, чем дрожжи могут усвоить.
2. Длительная выдержка на дрожжах (например, при автолизе дрожжей) либо обогащает продукт полезными веществами (аромат, букет), либо может дать неприятный привкус или вызвать помутнение.
3. «Шоковая экскреция» замедляет брожение, особенно если зрелые маточные дрожжи получены после сбраживания сусла с большим количеством глюкозы. Кроме того, такое длительное брожение может вызвать выделение веществ, которые могут способствовать росту микроорганизмов-вредителей.

**4.3. ЖИРОВОЙ ОБМЕН ДРОЖЖЕЙ**

Функции: энергетическая, защитная, структурная (компоненты мембран, цитоплазматической мембраны)

Делятся: триглицериды, фосфолипиды, стеролы (эргостерин + 90% стерина).

**Потребление жиров и их составляющих**

Дрожжи потребляют насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, глицерин, стерины, но могут синтезировать их самостоятельно из этанола, углеводов и продуктов их распада.

Превращения и синтез жиров в клетке

Синтез жиров в клетке снижается при:

* недостатке кислорода;
* сбраживании высокоплотного сусла;
* большом количестве азота в среде.

Синтез жиров в клетке усиливается при:

* большом количестве глюкозы и мелитриозы;
* концентрации этанола 1%;
* наличии органических кислот, которые способствуют этому в следующем порядке: ПВК→янтарная→молочная→уксусная→яблочная.

**Практическая значимость:**

1. Чем достаточнее в сусле ненасыщенных жирных кислот, тем меньше образуется диацетила. Чем меньше жирных кислот (например, в несоложеном сырье), тем меньше скорость потребления аминокислот. Тогда наблюдается самостоятельный синтез аминокислот, что сопровождается образованием побочных продуктов.
2. Т.к. они связаны с клеточной мембраной, то напрямую отрицательно влиять на готовый продукт могут только при автолизе клеток (капроновая, каприловая – придают «козлиный запах»).
3. При длительных анаэробных условиях из дрожжей выходят капроновая и каприловая кислоты, что снижает вкус и пеностойкость. Вышедшие кислоты участвуют в реакциях этерификации в продукте.
4. Дрожжи, содержащие много стеринов, могут долго расти и размножаться в анаэробных условиях.

**4.4. МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН ДРОЖЖЕЙ**

Минеральные вещества необходимы при брожении. Одни играют структурную роль, другие нужны для ферментативных реакций.

Минеральный состав влияет на распределение электронных зарядов на поверхности клеток микроорганизмов. Обычно клетки имеют отрицательный окислительно-восстановительный потенциал (-16-20 Мв). Добавление минеральных веществ снижает ОВП клеток, это изменяет их физиологическую активность, воздействует на селективность клеточных мембран, вызывает флокуляцию или дефлокуляцию клеток.

Дрожжам особенно необходимы: P, S, Mg, Co, Zn, Mn, Ni, Ca, Sr.

**ФОСФОР**

Ассимилируется в виде дигидрофосфат-иона H2PO4.

Значение: необходим для синтеза АТФ, создания цитоплазматической мембраны, поддержания буферности (против сдвига рН). При его нехватке: плохое брожение, отсутствие роста клетки.

**СЕРА**

Ассимилируется в виде витаминов (биотин, тиамин), сульфат-ионов и из S-содержащих аминокислот. Для успешного брожения дрожжам необходимо S 40-50 мг/л.

Значение: в клетке S в виде SO2 участвует в синтезе аминокислот; входит в состав коэнзима А; липоевой кислоты; тиаминпирофосфата (ТПФ), глютатиона. Глютатион как питательное вещество содержит 20% S клетки. Его образование увеличивается при избытке сульфатов.

SO2 после прекращения роста клетки выделяется во внешнюю среду. Этот процесс усиливается при: недостаточной аэрации; редком доливе; длительном дображивании; понижении содержания гликогена; высокой температуре. Выделившийся SO2 (в виде сульфита) связывается с уксусным альдегидом, препятствуя старению продукта; следовательно, повышает вкусовую стабильность.

**МЕТАЛЛЫ**

Во время брожения наиболее важны Mg, Zn, K, Co. Оптимальные концентрации Zn и Mn, Ca и Hg взаимосвязаны. Они присутствуют в сусле в нескольких формах, но лишь некоторые из них биодоступны, т.е. доступны дрожжевой клетке.

**МАГНИЙ**

Требуется в небольших количествах: минимум 42 мг/л; при 25 г/л является ингибитором роста.

Значение: играет большую роль в метаболизме и не может быть заменен другими ионами:

* регулирует гликолиз (т.к. входит в состав ферментов);
* повышает устойчивость дрожжей к спирту;
* защищает клетки в условиях стресса (температурного или осмотического);
* включается в мембранную стабилизацию нуклеиновых кислот, рибосом, жиров, полисахаридов;
* стимулирует сбраживание плотного сусла;
* входит в состав рибосом;
* нейтрализует электростатические силы из полифосфатов, нуклеиновых кислот, белков;
* участвует в росте и делении.

**КАЛЬЦИЙ**

Значение: замедляет дегенерацию дрожжей, способствует хлопьеобразованию. Недостаток Са компенсируется Mg или Mn.

Высокое соотношение Mg и Са: увеличивает начальную скорость брожения; увеличивает количество спирта; увеличивает жизнеспособность дрожжей к концу брожения.

Высокое соотношение Са и Mg: увеличивает период осаждения дрожжей из-за замедления потребления мальтозы и мелитриозы.

**ЦИНК**

Значение: участвует в углеводном, белковом, фосфолипидном обменах; для брожения его необходимо 1-2 мг/л (0,1-0,15 мг/л по Кунце). Другие ионы не могут заменить его.

**МАРГАНЕЦ**

Значение: регулятор некоторых ключевых ферментов, необходим при дыхании и почковании.

**КАЛИЙ**

Значение: необходим при углеводном обмене, особенно при их усвоении, т.к. входит в состав ионного насоса и отвечает за регулировку рН.

**4.5. ЗНАЧЕНИЕ КИСЛОРОДА В МЕТАБОЛИЗМЕ ДРОЖЖЕЙ**

Значение:

1. От кислорода зависит потребление субстрата клеткой (источников С и N), катаболизм и анаболизм клетки. О2 входит в состав веществ клетки, является акцептором электронов, регулятором синтеза ферментов.

2. С помощью кислорода можно управлять размножением дрожжей; сбраживанием сусла; формировать букет готового продукта.

Низкая обеспеченность дрожжей кислородом приводит к следующему:

* не могут синтезироваться стиролы и ненасыщенные жирные кислоты, поэтому снижается синтез клеточных мембран и рост клетки;
* синтезируется недостаточно гликогена, поэтому повышается уровень диацетила, уксусного альдегида, SO2 при брожении;
* размножение клеток замедляется, в результате бродильная активность не изменяется, но активность популяции снижается из-за снижения количества клеток.

Высокая обеспеченность дрожжей кислородом приводит к следующему:

* накопление излишней биомассы;
* образование метаболитов брожения, отрицательно влияющих на вкус;
* окисляются полифенолы и увеличивается ОВП, в результате удлиняется лаг-фаза при внесении засевных дрожжей.

Способы аэрации:

1) аэрация суспензии дрожжей до их введения в сусло;

2) аэрация сусла после внесения дрожжей.

Первый вариант лучше, т.к. в дрожжах накапливается больше гликогена и стеринов; состав летучих компонентов в продукте также лучше, т.к. не происходит сильного обогащения продуктами анаболизма.

Второй вариант приводит к повышению скорости размножения, в результате наблюдается раннее образование и редукция диацетила.

Поэтому важно точно рассчитать дозировку кислорода!

По потребности в кислороде дрожжи делятся на 4 группы, мг О2/л:

I – 4; II – 8; III – 40; IV – более 40 (пивоваренные дрожжи до 12 мг О2/л).

Критическая концентрация растворенного О2 0,015-0,03 мг/л; ниже этой концентрации рост культуры ограничивается, в результате ухудшается физиологическое состояние (для каждого штамма концентрация кислорода своя).

На растворение кислорода и потребление его дрожжами влияют: количество клеток; дыхательная активность клеток; степень перемешивание; высота столба среды; концентрация сусла (чем больше сухих веществ, тем меньше растворимость кислорода).

Кислород должен вноситься в сусло как можно более мелкими пузырьками (например, через свечи).

**4.6. ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ И РАСЩЕПЛЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ БРОЖЕНИЯ**

Во время брожения дрожжи выделяют ряд продуктов метаболизма (ПМ), которые влияют на качество готового продукта. Состав, количество, изменения ПМ во многом зависят от условий брожения и свойств штамма.

ПМ

Вещества, формирующие Вещества, формирующие

букет молодого пива, вина букет готового пива, вина

- вицинальные дикетоны - высшие спирты

- альдегиды - эфиры

- сернистые соединения

(удаляются из пива, вина биохимическим

путем=цель дображивания пива, вина)

Вицинальные дикетоны

1. Дрожжи образуют предшественники вицинальных дикетонов - ацетогидроксикислоты.

На образование этих предшественников влияют:

* норма внесения дрожжей (чем больше дрожжей, тем больше предшественников, тем быстрее идет расщепление);
* специфические свойства штамма.

2. На превращение предшественников в дикетоны дрожжи не влияют.

3. Дрожжи восстанавливают (расщепляют) дикетоны, снижая их отрицательное влияние на вкус.

Данному процессу способствует следующее:

* дрожжи могут при брожении восстанавливать в 10 раз больше, чем имеют.
* многие штаммы сходны по способности к расщеплению дикетонов;
* уровень расщепления зависит от концентрации дрожжей; от степени контакта среды и дрожжей (перекачка, сброс давления и т.п.).

Т.е. для фазы созревания нужна определенная концентрация активных живых клеток; и необходимо препятствовать оседанию дрожжей.

**Альдегиды**

1. Уксусный альдегид (наиболее важный) выделяется клетками дрожжей на 1-3 сутки брожения. Его концентрация возрастает при повышенной норме внесения дрожжей.

2. Для расщепления уксусного альдегида нужна повышенная концентрация дрожжей при созревании.

Сернистые соединения (Н2S, SO2, меркаптаны, диметилсульфид)

1. Многие данные вещества образуются дрожжами. Увеличению их количества способствуют недостаток факторов роста для дрожжей или потери. См. пп. 4.4., 4.5.

**Высшие спирты**

1. Выделяются дрожжами, образуясь различными путями. Максимум выделяется до 100 мг/л.

Образование высших спиртов можно регулировать. При понижении нормы внесения дрожжей, а также при некоторых условиях культивирования (низкой температуре, большом количестве аминокислот в сусле) высших спиртов образуется меньше.

**Эфиры**

Существует связь между образованием эфиров и обеспеченностью дрожжей кислородом. Чем больше кислорода, тем больше образуется жиров, а пока идет синтез жиров, эфиры не образуются.

На процесс образования эфиров легче повлиять через экстрактивность пива: чем выше СВ, тем больше эфиров.

**Органические кислоты**

Образуются из аминокислот в результате деятельности дрожжей: они отнимают NH2, а углеродные остатки выделяют наружу.

Другие превращения

С помощью дрожжей можно влиять на другие показатели:

1. Так, цветность пива снижается на 3 единицы из-за сорбции красящих веществ на дрожжах.
2. После завершения главного брожения выдержка на дрожжах способствует созреванию продукта. Выдержка на живых клетках приводит к обогащению продукта аминокислотами, пептидами, витаминами, фосфором, энзимами и др. Но далее наступает выдержка на мертвых клетках (они возникают в результате автолиза живых), которая ухудшает качество продукта.

Начало автолиза дрожжей можно контролировать по увеличению аминного азота. Также на автолиз указывает повышение рН. Понизить рН можно увеличением температуры брожения и увеличением нормы внесения дрожжей.

**4.7. РЕГУЛЯЦИЯ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА ДРОЖЖЕЙ**

1. Можно регулировать метаболизм дрожжей изменением количества и состава источников С, N, жиров, минеральных веществ, кислорода (пп. 4.1-4.6).
2. Можно регулировать использованием непрерывного способа культивирования. Так, в проточных средах имеется максимальная возможность для достижения максимума скорости роста и размножения дрожжей, т.е. максимального уровня метаболизма, следовательно, максимального выхода спирта (повторить непрерывное культивирование и его достоинства).
3. Можно регулировать внесением повышенной концентрации дрожжей.
	* высокая дозировка дрожжей влияет на уровень образования и расщепления побочных продуктов (п. 4.5);
	* при увеличении дозировки снижается удельная скорость роста, а уровень сбраживания увеличивается, следовательно, значительно сокращается продолжительность брожения. При этом большая часть сахаров идет на брожение

Способы обеспечения высокой концентрации дрожжей:

* непрерывное размножение в аппарате (при периодическом клетка образует 4-5 почек, при непрерывном – все возможное количество);
* непрерывная подача в аппарат дрожжей;
* частичный возврат дрожжей в систему после главного брожения;
* задержка внутри аппарата (сильная флокуляция, фильтрация);
* использование иммобилизованных дрожжей
1. Можно регулировать повышенной температурой брожения.

Температура 13-24оС ускоряет рост, следовательно, сокращает период главного брожения. Но температура может повлиять на качество конечного продукта:

+ более быстро будут образовываться и разрушаться побочные продукты метаболизма;

– химический состав ухудшится.

1. Можно ускорить процесс дображивания (вино, пиво) за счет использования дрожжевых лизатов.

Дрожжевые лизаты получают в результате разрушения клеточной стенки дрожжей, при этом освобождаются внутриклеточные ферменты, усиливается их контакт с внешней средой, интенсифицируются все биохимические процессы созревания, сокращается период созревания.