Понедельник 20.09.2021 МДК 01.01 Размножение и выращивание дрожжей

**Тема: Аэрация дрожжей.**

1. Прочитать лекцию,
2. Ответить на вопросы
3. Записать ответы на вопросы в тетрадь.

Лекция

**Аэрация преследует следующие цели:**  
– непрерывное снабжение клеток кислородом;  
  
– удаление образующегося углекислого газа;  
  
– быструю доставку к клеткам добавляемых питательных веществ;  
  
– поддержание клеток во взвешенном состоянии.  
  
Кислород, растворенный в окружающей среде, диффундирует через оболочку дрожжевой клетки при наличии разности в его концентрации в среде и протоплазме клетки.  
  
В присутствии кислорода дрожжевая клетка усиленно дышит, используя для этого углеводы среды. В процессе дыхания происходит быстрый синтез белка и его распад, превращение углеводов. Таким образом, скорость роста дрожжей связана с интенсивностью дыхания.  
  
Расход кислорода среды происходит тем быстрее, чем больше в ней дрожжевых клеток. Расход кислорода на 1 г дрожжей составляет 80…100 мг для молодых растущих клеток и 40…60 мг – для старых. Большая потребность в кислороде молодых клеток связана с формированием безазотистых веществ клетки, на что требуется больше кислорода, чем на формирование белков. По ходу роста дрожжей расход кислорода на 1 г дрожжей различен, что отражено в таблице 1.  
  
Таблица 1 – Расход кислорода при выращивании дрожжей по  
воздушно-приточному способу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Часы  притока  мелассы | Расход кислорода | | Количество  кислорода  в среде, мг/л |
| на 1 г прессованных дрожжей в час, мг | на 1 л среды  (дрожжевой  массы) в час, мг |
| 0 | 40 | 540 | 7,0 |
| 1 | 40 | 1000 | 6,0 |
| 2 | 50 | 1900 | 4,0 |
| 3 | 70 | 2600 | 3,0 |
| 4 | 80 | 3600 | 2,9 |
| 5 | 90 | 4000 | 2,2 |
| 6 | 100 | 4300 | 1,4 |
| 7 | 60 | 3000 | 4,0 |
| 8 | 10 | 450 | 6,5 |

При размножении дрожжей по воздушно-приточному способу потребление кислорода с каждым часом возрастает не только из-за увеличения дрожжевой массы, но и в связи с тем, что на разных стадиях роста дрожжи испытывают различную потребность в кислороде.  
  
Растворимость кислорода в среде достигает около 7 мг в 1 л, а при потреблении кислорода дрожжами его количество уменьшается до 1,5…1 мг в 1 л. Поэтому аэрация питательной среды должна осуществлять постоянное насыщение её кислородом. При уменьшении концентрации кислорода в среде до 1 мг на 1 л размножение дрожжей почти прекращается.

Считается, что на 1 кг мелассы с содержанием сахара 50 % требуется около 19 м3 воздуха. Максимально возможный выход дрожжей (210 % к потребленному сахару) получается, когда на каждый грамм использованного сахара приходится 1,6 г (или более) кислорода. При уменьшении количества кислорода выход дрожжей пропорционально уменьшается.  
  
На практике не удается ввести в сусло более 2 г кислорода на 1 дм3 в час (при расходе воздуха 100 м3/(м3·ч)), в связи с чем ограничивается возможность переработки более концентрированного сусла.  
  
Подача воздуха в аппарат должна находиться в соответствии с подачей сахара и ожидаемой скоростью размножения дрожжей. На полноценной питательной среде дрожжи выращивают при полном их обеспечении кислородом с аэрацией 100…175 м3/ч воздуха на 1 м3  
сусла.  
  
Нарушение режима аэрации резко меняет ход дрожжерастильного процесса.  
  
**При недостатке** воздуха темп размножения и выход клеток начинают снижаться в связи с ростом потребления сахара на образование углекислого газа.  
  
Предельная концентрация растворимого кислорода определяется постоянной его растворимости в воде при данной температуре и равна 5,24 г/л при температуре 30 єС. Это количество растворенного кислорода в течение 10 с полностью поглощается дрожжами (при их концентрации в среде 50 г/л). Скорость поглощения кислорода дрожжами не уменьшается при уменьшении его концентрации до 0,25…0,3 г/л, дальнейшее снижение концентрации кислорода ведет к перестройке клеток на спиртовое брожение.  
  
Коэффициент использования воздуха тем выше, чем:  
  
– выше столб жидкости в аппарате;  
  
– меньше диаметр пузырьков воздуха;  
  
– выше турбулентность среды (применяются вращающиеся аэраторы);  
  
– меньше объем неаэрируемой зоны в аппарате;  
  
– ниже температура среды.  
  
Мощность воздуходувных машин относят к основным факторам, определяющим мощность дрожжевых заводов. Неправильное расходование и потери сжатого воздуха резко понижают коэффициент использования мощности предприятия.  
  
Основными причинами неэффективного использования воздуха являются ошибки в расчётах воздуховодов и воздухораспределительных систем, ошибки монтажа, а также неудовлетворительное техническое состояние воздухораспределительных систем.  
  
На мощность воздуходувных машин и конечное давление воздуха оказывает влияние изменение температуры всасывания воздуха в связи с изменением его плотности. Поэтому в летнее время аэрация среды может оказаться недостаточной (таблица 2).  
  
Таблица 2 – Производительность воздуходувных машин  
в зависимости от температуры воздуха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Изменяющиеся параметры | Температура воздуха, єС | | |
| – 25 | 0 | +30 |
| Плотность воздуха, кг/м3 | 1,4240 | 1,2930 | 1,1850 |
| Производительность воздуходувной машины, % | *п\**+ 11,0 | *п* | *п*– 11,7 |
| *\*п*– условная величина | | | |

Изменение относительной влажности входящего воздуха сказывается на температуре культивируемых сред в дрожжерастильных аппаратах: с повышением относительной влажности наружного воздуха температура в аппаратах понижается, с уменьшением – повышается. Это объясняется колебаниями затрат тепла на испарение воды, насыщающей воздух при прохождении его через жидкость.

**ВОПРОСЫ:**

1. Какие цели преследует аэрация среды?

2. Основная задача аэрации среды?

3. Если происходит нарушение режима аэрации?

4. Что такое АЭРАЦИЯ?

5.Как происходит аэрация питательной среды?