



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Биотехнологии»

9-10 классы

Заключительный этап

2022-2023

Производство биокефира основано на биотехнологических процессах, протекающих в сырье при внесении определенных видов микроорганизмов. Вам предстоит решить ряд задач для получения биокефира в условиях компании «Весёлая бурёнка».

Задача №1. (20 баллов) Для получения продукта высокого качества необходимо использовать сырье с определенными показателями. Одним из нормируемых показателей молока является его плотность. Определение плотности молока производят ареометром при температуре от 10 до 25 °С с внесением температурной поправки (к 20 °С). Если температура молока будет выше или ниже 20 °С, то необходимо привести показания ареометра к 20 °С с помощью коэффициента поправки. На каждый градус температуры ниже или выше 20°С делают поправку, равную $\pm 0,2$ °А. Если температура молока ниже 20°С, то 0,2 умножают на разность температур и произведение вычитают из показания ареометра (°А). При температуре выше 20 °С произведение прибавляют к показанию ареометра.

На практике плотность выражают обычно в градусах ареометра. Градус ареометра – это число, показывающее сотые и тысячные доли истинной плотности молока. Так, при истинной плотности молока $1,0275 \text{ г/см}^3$ плотность, выраженная в градусах ареометра, будет равна 27,5 °А. Согласно требованиям ГОСТ, плотность молока должна быть не менее 1027 кг/м^3 .

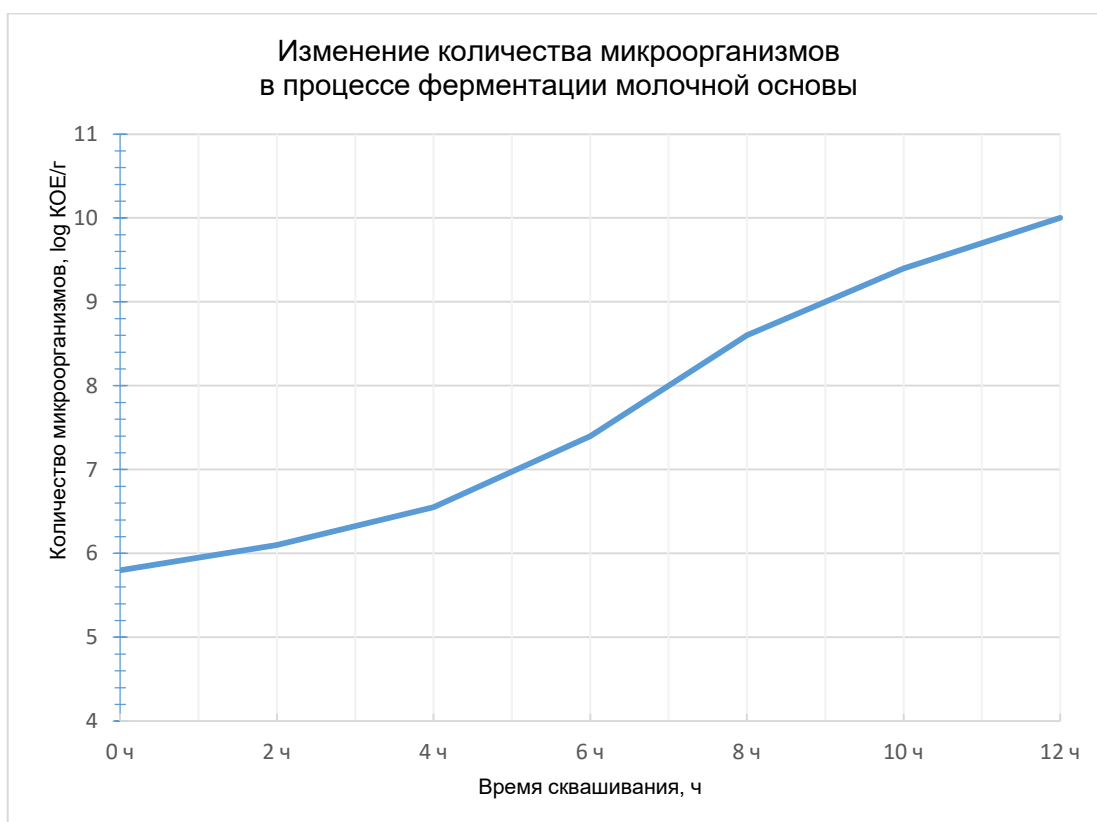
На предприятие «Веселая бурёнка» поступило молоко, плотность которого оказалась 29 °А, а температура 23°С. Определите, соответствует ли требованиям молоко по данному показателю. В ответе укажите соответствует/не соответствует и значение плотности.

Задача №2. (10 баллов). Выберите виды бактерий, которые вы бы добавили в кисломолочный продукт, чтобы придать ему пробиотические свойства:

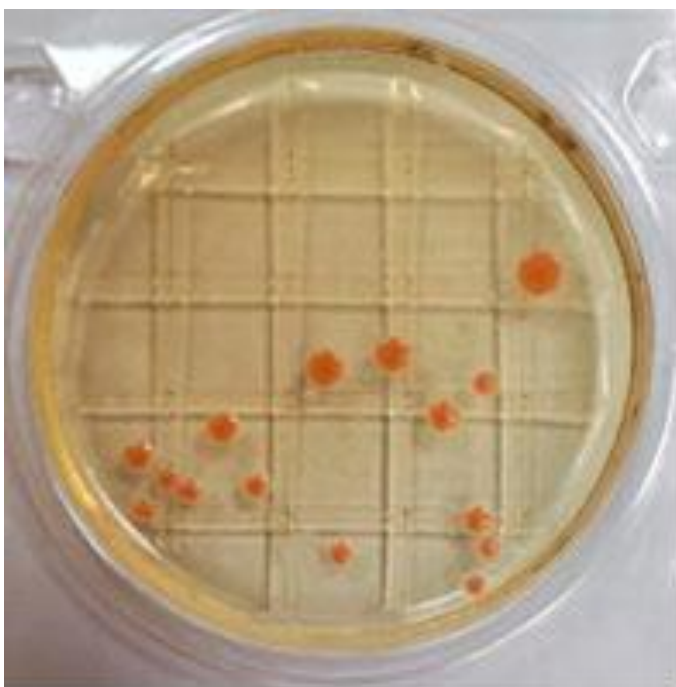
- А) *Bifidobacterium*
- Б) *Clostridium*
- В) *Cyanobacteria*
- Г) *Propionibacterium*

Задача №3. (30 баллов) Для приготовления биокефира необходимо специальное оборудование, в котором будет происходить процесс сквашивания. На предприятии имеется заквасочник для ферментации молока и получения биопродукта со следующими параметрами: высота – 1200 мм, диаметр – 890 мм. Определите, какое количество биокефира можно получить в этом аппарате в кг, если примерная плотность его составляет 1039 кг/м^3 , а коэффициент загрузки заквасочника 0,8. Для решения задачи необходимо вспомнить формулу для определения объема цилиндра.

Задача №4. (20 баллов) В процессе ферментации молока постепенно увеличивается количество бактерий, продукт сквашивается и превращается в кисломолочный продукт. Представить этот процесс можно графически. По графику изменения количества микроорганизмов в процессе сквашивания определите, какое количество бактерий было в биокефире через 9 ч сквашивания (КОЕ/г). Как вы считаете, можно ли уже остановить процесс ферментации для получения кисломолочного продукта с пробиотическими свойствами? Возможно, для формулирования ответа вам пригодится подсказка из следующей задачи.



Задача №5. (20 баллов) Как известно, некоторые бактерии обладают пробиотическими свойствами. Однако, чтобы продукт благотворно воздействовал на организм человека и нормализовал состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта, этих бактерий в кисломолочном продукте должно быть определенное количество. Например, пропионовокислых бактерий должно содержаться не менее 10^9 КОЕ/ г (КОЕ - колониеобразующие единицы). После изготовления биокефира вы решили проверить, какое количество живых бактерий оказалось в продукте. Для этого вы использовали метод посева на питательную среду, и, конечно, приготовили несколько разведений продукта. На рисунке представлены результаты посевов на экспресс-тесты, которые в 5 раз меньше стандартных чашек Петри. Сделайте вывод о пробиотических свойствах продукта на основании полученного количества бактерий. В ответе укажите: обладает/не обладает пробиотическими свойствами, количество бактерий в КОЕ /г.



Восьмое разведение