



Задача 1. В биотехнологической практике часто необходимо произвести подсчет количества микроорганизмов в лабораторном материале (например суспензии). Для этих целей можно использовать камеру Горяева-Тома (рис. 1).

Эта камера представляет собой толстое предметное стекло, разделенное бороздками. На центральную часть стекла нанесена сетка. Площадь квадрата составляет $1/25 \text{ мм}^2$ (большой квадрат) или $1/400 \text{ мм}^2$ (малый квадрат). Глубина камеры составляет 0,1 мм.

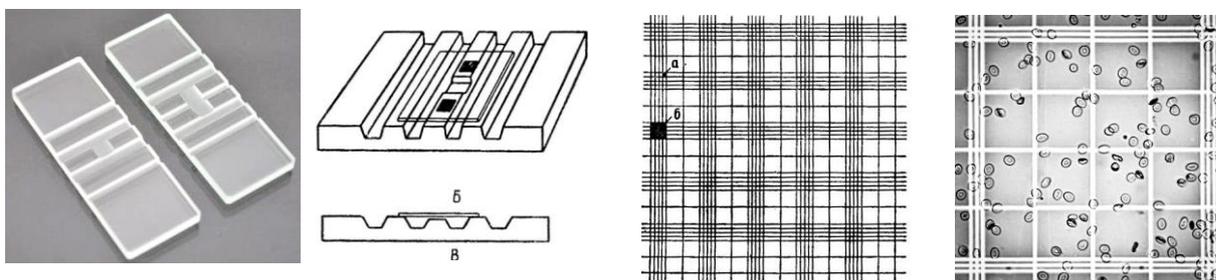


Рис. 1. Камера Горяева-Тома для подсчета количества микроорганизмов

Количество клеток в 1 мл исследуемой суспензии при подсчете в камере Горяева-Тома вычисляют по формуле:

$$x = \frac{a \times 10^3}{h \times S} \cdot n, \quad (1)$$

где x – число клеток в 1 мл суспензии;

a – среднее число клеток в квадрате сетки;

h – глубина камеры в мм;

S – площадь квадрата сетки в мм^2 ;

10^3 – коэффициент перевода см^3 в мм^3 ;

n – разведение исследуемой суспензии ($n=25$).

Задание. Используя представленные ниже данные (табл. 1 и 2), определите исходное число микроорганизмов в суспензии и установите температуру, при которой достигается эффект снижения количества микроорганизмов в 10 раз (15 баллов).

Таблица 1. Результаты подсчета клеток исходной суспензии микроорганизмов в камере Горяева-Тома

№ квадрата сетки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Число клеток в большом квадрате сетки	15	17	8	14	16	14	17	4	19	21	13	15	16	15	13
№ квадрата сетки	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Число клеток в большом квадрате сетки	11	12	14	12	13	15	16	16	16	10	10	15	15	17	16

Таблица 2. Результаты подсчета клеток суспензии микроорганизмов в камере Горяева-Тома после термического воздействия

Температура, °С	30	40	50	60	70	80
Среднее число клеток в большом квадрате сетки	10,3	3,8	2,6	1,3	1,1	0,8

Задача 2. Известно, что витамин D преимущественно получают в результате биосинтеза эргостерола (предшественника витамина D) микроорганизмами. Наиболее активные продуценты эргостерола – *Saccharomyces*, *Rhodotoryla*, *Candida*. В промышленных масштабах эргостерол получают при культивировании дрожжей и мицелиальных грибов на средах с избытком сахаров при дефиците азота, высокой температуре и хорошей аэрации.

В среднем дрожжи способны синтезировать 6-7 % эргостерола (к общей биомассе дрожжей), некоторые виды мицелиальных грибов – до 10 %. При этом, важно оценивать экономическую целесообразность процесса биосинтеза, которая характеризуется коэффициентом эффективности биосинтеза (КЭБ):

$$\text{КЭБ} = \frac{DB}{DS}, \quad (2)$$

где *DB* – прирост биомассы продуцентов, г;
DS – убыль сахаров в питательной среде, г.

Задание. Используя представленные ниже данные (табл.3), определите среди предложенных микроорганизмов наиболее эффективный продуцент эргостерола (15 баллов).

Таблица 3. Результаты определения биомассы микроорганизмов и массы сахаров в питательной среде в процессе биосинтеза эргостерола

Продуцент	Биомасса продуцента, г		Масса сахаров в питательной среде, г	
	На начало культивирования	На конец культивирования	На начало культивирования	На конец культивирования
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1	4,3	6	4,1
<i>Saccharomyces uvarum</i>	1	2,8	6	4,6
<i>Candida quilliermondii</i>	1	3,1	6	4,3

Задача 3. В настоящее время для производства пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения используют технологию обогащения биологически активными веществами (БАВ) в инкапсулированном (защищенном) виде (рис. 2). Для инкапсуляции, например, используют β -циклодекстрин (молярная масса: 1134,987 г/моль)

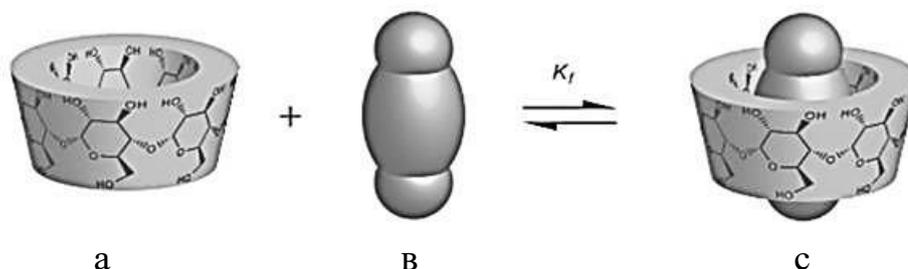


Рис.2. Схематичное изображение инкапсуляции БАВ в β -циклодекстрин: а – β -циклодекстрин, в – БАВ, с – комплекс инкапсулированного БАВ

Задание. Предприятие «N» решило производить биологически активную добавку (БАД) – рутин ($C_{27}H_{30}O_{16}$), инкапсулированный в β -циклодекстрин. Рассчитайте какое количество БАВ и β -циклодекстрина в граммах необходимо использовать для получения 100 г БАД, если для эффективной инкапсуляции необходимо обеспечить молярное соотношение 3:1 (БАВ: β -циклодекстрин) (30 баллов).

Задача 4. Укажите основные признаки, присущие клеткам. Используйте знак «+», если признак присутствует и знак «-», если отсутствует (10 баллов)

Отличительный признак	Эукариоты	Прокариоты
Наличие ядра		
Гаметы		
Пищеварительные вакуоли		
Митоз и мейоз		
Мезосомы		
Рибосомы		
Комплекс Гольджи		

Задача 5. Предприятие «N» организует выпуск хлеба, обогащенного витамином В6.

Произведите расчет необходимого количества витамина В6 в рецептуре хлебобулочного изделия (на 100 кг муки).

При решении задачи необходимо учесть:

- рекомендуемая норма потребления витамина В6 составляет 25 мг/сут на человека;

- поступление витамина В6 в составе хлеба должно составлять 30 % от рекомендуемой нормы потребления;

- рекомендуемая норма потребления хлеба – 175 г/сут на человека;

- потери витамина В6 в процессе технологии производства, при брожении теста и выпечке хлеба составят 40 % (30 баллов).