

Установка для массового культивирования микроводорослей замкнутого цикла, содержащая систему лотков, отличающаяся тем, что лотки расположены террасноступенчато, не затеняя друг друга.

Изобретение относится к биотехнологии получения биомассы микроводорослей, широко применяемых в различных областях, в т.ч. в пищевой промышленности, сельском хозяйстве, фармакологии и др.

Целью изобретения является создание установки для массового культивирования микроводорослей с использованием каскадно-террасного способа расположения лотков, обеспечивающего в результате отсутствия взаимозатенения лотков максимальное использование естественного и искусственного освещения, что позволяет осуществлять эффективное по продуктивности выращивание водорослей в течение всего года,

Известны способы культивирования микроводорослей в открытых или закрытых установках [6, 8, 9].

Для открытого культивирования используют пруды [3], пруды, закрытые полиэтиленовой пленкой [12], бассейны различных размеров [11], искусственное или естественное освещение.

Запатентована установка для выращивания микроводорослей, которая представляет собой мелкую ванну с желобами для регулирования потока суспензии. Постоянство параметров регулируется системой насосов и теплообменников. Культивирование производится при естественном освещении. Свет поступает через экран, расположенный наклонно под углом  $60^\circ$  к плоскости культиватора. Экран заполнен раствором  $\text{CuSO}_4$  и поглощает радиацию ниже 350 нм и выше 700 нм. Слой суспензии в культиваторе толщиной 2-5 см [7].

Недостатки открытых установок заключаются в трудностях с поддержанием альгологически чистых культур, засорением суспензии из атмосферы, необходимостью применения системы утепления при неблагоприятных условиях, низкой производительностью, обусловленной большими колебаниями температуры и интенсивности освещения.

Наиболее перспективными для получения биомассы водорослей в необходимых объемах являются установки закрытого типа, в которых выращивание микроводорослей осуществляется в контролируемых условиях.

Описана система массового культивирования микроводорослей, в которую входит 10-12-литровые стеклянные сосуды, погруженные в водяную баню, где температура поддерживается на одном уровне под контролем термостата. Источником света служат флюоресцентные лампы, а также лампы накаливания [10]. Используется также 10-литровый реактор из плексигласа при освещении 100 мк Эйнштейн/м<sup>2</sup> х сб  $23^\circ\text{C}$  и барботирование воздухом [4]. Данные установки рассчитаны на получение небольших количеств биомассы,

Запатентована установка для выращивания водорослей, содержащая установленный на основании корпус с лучеприемными трубками, побудитель расхода жидкости, теплообменник и газообменник. Установка отличается тем, что она снабжена теплоизолирующим укрытием, выполненным в виде двух разъемных частей. При этом одна часть выполнена в виде установленного на основании посредством направляющих передвижного ограждения, на внутренней поверхности которого размещены источники искусственного света, а другая часть - в виде отражающего экрана [1]. Установка рассчитана на культивирование только при искусственном освещении, что удорожает получаемую биомассу.

Известна установка для производства микроводорослей, отличающаяся тем, что с целью повышения производительности и улучшения качества водорослей она снабжена устройством для разделения микроводорослей и электроактиватором, которые расположены между входом циркуляционных лотков и бассейном, устройство для разделения водорослей выполнено в виде сетчатого ротора, состоящего из двух коаксиальных цилиндров [2].

Наиболее близкой, прототипом нашей установки является описанная в литературе установка для культивирования микроводорослей лоткового типа, предусматривающая этажерный способ расположения лотков [5]. Установка такого типа рассчитана на работу лишь при искусственном освещении, а использование солнечной радиации клетками водорослей при их культивировании на данной установке становится невозможным вследствие затенения суспензии системой лотков, расположенных один над другим. Отсутствие возможности применять помимо искусственного естественное освещение приводит к удорожанию конечного продукта.

Нами предлагается установка для массового культивирования микроводорослей замкнутого цикла, в которой устранены указанные выше недостатки. Сущность новизны заключается в том, что в данной установке применен террасно-каскадный способ размещения лотков, исключающий их взаимозатенение, что позволяет проводить выращивание микроводорослей эффективно используя естественную солнечную радиацию, не исключая и искусственное освещение.

Установка, см. схему, представляет собой рамную конструкцию 14, состоящую из бака для приготовления питательной среды для культивирования микроводорослей 1, верхнего 3 и нижнего 5 накопительных баков, системы наклонных лотков из прозрачного материала 4, располагаемых каскадно в виде ступенек, за счет чего в отличие от этажерного способа их конструкции исключается затенение перетекающей по ним суспензии водорослей, системы насосов 7 подачи свежеприготовленного питательного раствора и перекачки суспензии водорослей по продуктоводам 15 через систему вентилей 11. Для поддержания оптимальной температуры культивируемой водоросли верхний бак выполнен в виде термостата с устройством нагрева жидкости и поддержания ее в заданном температурном режиме 2. Установка включает блок сепарирования и промывки биомассы водорослей 6, резервуары для сбора отработанной питательной среды 8 и ее нейтрализации 9. Конструкцией предусмотрена регулировка наклона лотков 12, чем обеспечивается изменение скорости движения суспензии и периода пребывания водорослей на свету. Поверхность баков и лотков защищены щитами из прозрачных материалов 13. Количество и размеры лотков, объемы накопительных баков варьирующие и зависят от масштабов культивирования - от 0,5 до 10 м<sup>3</sup> и больше выращиваемой суспензии водорослей.

Автоматическое регулирование уровня суспензии в верхнем и нижнем накопительных баках 3, 5 обеспечивается сигнализаторами уровня жидкости 10. Установкой предусматривается подача углекислоты или барботация сжатым воздухом суспензии водорослей в верхнем и нижнем накопительных баках.

Культивирование может производиться как при естественном освещении, так и при искусственном. Искусственное освещение обеспечивается за счет люминесцентных ламп, смонтированных над системой лотков. Культивирование круглосуточное.

Установка для массового культивирования микроводорослей замкнутого цикла отличается тем, что с целью повышения продуктивности водорослей, удешевления процесса круглогодичного их выращивания предусматривается максимально эффективное использование клетками, водорослей света (как естественного, так и искусственного), для чего используется система террасно, ступенчато расположенных; не затеняющих друг друга лотков, по которым каскадным способом производится проток суспензии.

