



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

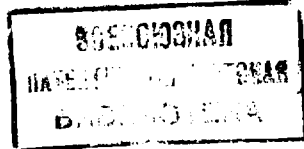
(19) **SU** (11) **1634708 A1**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(51)5 C 12 N 1/12, A 01 G 33/00,
A 01 H 13/00/(C 12 N 1/12,
C 12 R 1:89)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

- (21) 4307284/13
(22) 15.09.87
(46) 15.03.91. Бюл. № 10
(71) Институт биологии южных морей им. А.О.Ковалевского
(72) Б.Н.Беляев, А.А.Катугина-Гутник, Н.В.Миронова, А.В.Пархоменко и В.В.Сысоев
(53) 636.085.639.64(088.8)
- (56) Прокуменщикова Л.П., Ядыкин А.А. Рост *Gracilaria verrucosa* в культуре в зависимости от факторов среды. - В сб. н. трудов ВНИРО, М., 1987, с. 104-116.
Золотухина Е.Ю. и др. Физиологические характеристики агаронозной водоросли *Gracilaria verrucosa* в условиях лабораторного культивирования. - Физиология растений, т. 34, вып. 1, 1987, с. 191-197.
Авторское свидетельство СССР № 1136770, кл. А 01 G 33/00, 1985.
- (54) СПОСОБ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ КРАСНОЙ ВОДОРОСЛИ *GRACILARIA VERRUCOSA* (HUDS) PAPENF

Изобретение относится к марикультуре и может быть использовано при выращивании в системах инженерного типа с регулируемыми параметрами среды прикрепленной формы красной водоросли.

Целью изобретения является повышение выхода биомассы.

Способ заключается в том, что готовят питательную среду на основе морской воды, в которую дополнительно вносят биогенные

2

- (57) Изобретение относится к марикультуре и может быть использовано при выращивании в системе инженерного типа с регулируемыми параметрами. Целью изобретения является повышение выхода биомассы. Способ заключается в том, что приготавливают питательную среду на основе морской воды, в которую дополнительно вносят биогенные элементы в виде минеральных солей в следующих количествах, мг/л: KNO_3 6-8, $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 1,5-2, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,15-0,20, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0,05-0,06, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,03-0,04, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,02-0,03, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,02-0,03, затем осуществляют засев среды фрагментами талломов водоросли из расчета 1-1,2 кг/м² и последующее выращивание водорослей при 21-24°C и освещенности 6000-9000 лк при протоке питательной среды снизу вверх через слой водорослей со скоростью, обеспечивающей полную однократную или двукратную ее замену в течение суток. После выращивания водорослей осуществляют сбор биомассы. Способ позволяет в 7-8 раз увеличить выход сырой биомассы по сравнению с известным способом.

элементы в виде минеральных солей в следующих количествах, мг/л: KNO_3 6-8; $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 1,5-2; $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,15-0,20; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0,05-0,06; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,03-0,04; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,02-0,03; $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,02-0,03, затем осуществляют засев среды фрагментами талломов водорослей из расчета 1-1,2 кг/м² и последующее выращивание водорослей при температуре 21-24°C и освещенности 6000-9000 лк при протоке питательной среды снизу вверх через слой водорослей со скоростью, обеспечивающей полную однократную или двукратную ее за-

(19) **SU** (11) **1634708 A1**

мену в течение суток. После выращивания водорослей осуществляют сбор биомассы.

Культивирование водорослей в искусственных условиях осуществляют следующим образом.

В период с хорошей гидрологической и метеорологической обстановкой через систему механических фильтров морскую воду закачивают в резервуар-отстойник, из которого ее с фиксированным расходом подают в бак-смеситель, куда в соответствии с рецептом питательной среды добавляют растворы перечисленных компонентов. После заполнения культиваторов питательной средой на мелкоячеистые сетки (например, 0,5x0,5 или 1,0 x1,0 см), натянутые на каркасы горизонтально в каждой емкости, равномерным слоем толщиной 2–3 см укладывают фрагменты грацилярии из расчета 1–1,2 кг/м². Водоросли прикрывают сетчатыми рамами с более крупной ячейей (например, 2 x 2 или 3x3 см) с тем, чтобы они не всплыли на поверхность, увлекаемые пузырьками кислорода, выделяющегося при фотосинтезе.

Нужную температуру воды поддерживают либо за счет кондиционирования воздуха в помещениях, либо пропускают ее через теплообменное устройство. Устанавливают необходимую освещенность, применяя люминесцентные светильники, которые включают на 14 ч и выключают на 8 ч автоматически, например с помощью временного реле типа 2РВМ.

При увеличении биомассы на 25–30% в конкретной емкости отключают поток, заполняют питательной средой резервную емкость и переносят в нее сетчатые рамы с водорослями, предварительно отмыв их под струями чистой морской воды от обрастаний, затем отобрав прирост водорослей, включают поток.

Освободившуюся емкость моют, очищая механически, сушат, промывают 0,1%-ным раствором HCl или KOH, ополаскивают водой, просушивают и затем используют ее в качестве резервной емкости.

Пример 1 (известный способ). Культивирование осуществляют в двух стеклопластиковых емкостях размером 0,5x0,5x0,5 м, закладывая в каждую емкость 25 г грацилярии из расчета 100 г сырой биомассы/м², при температуре 18°C и освещенности 8 Вт ФАР/м². Используют питательную среду, приготовленную на основе фильтрованной черноморской воды соленостью 16,5%, добавляя в нее набор питательных солей, мг/л: KNO₃ 28,4; NaHCO₃ 20; Na₂HPO₄ · 12H₂O 3,3; Al(NO₃)₃ · 9H₂O 1,6; FeSO₄ 0,8; ZnSO₄ · 7H₂O 0,6; MnCl₂ · 4H₂O 0,2;

Ba(OH)₂ · 7H₂O 0,006; Pb(NO₃)₂ 0,03; Ti(NO₃)₄ 0,01 и Cr(NO₃)₂ 0,01.

Устанавливают поток из расчета половины ее объема в сутки. Контролируют pH среды, уровень которой поддерживают 8,2 – 8,6. За 10 сут культивирования биомассы водорослей выросла на 12 и 13 г, что соответствует удельной скорости весового роста 4,8 и 5,2% в сутки (в среднем 5%) и урожаю 5 г сырой массы грацилярии с 1 м² в сутки.

Пример 2. Культивирование ведут в аналогичных емкостях при температуре 21°C, освещенности 10 Вт ФАР/м² (6000 лк) в питательной среде на основе черноморской воды соленостью 17%, на 1 л которой добавляют, мг: KNO₃ 6; KH₂PO₄ · 3H₂O 1,5; FeCl₃ · 6H₂O 0,15; MnCl₂ · 4H₂O 0,05; CoCl₂ · 6H₂O 0,03; ZnSO₄ · 7H₂O 0,02 и (NH₄)₆Mo₇O₂₄ · 6H₂O 0,02. Ее поток устанавливают на уровне, обеспечивающем полную замену всего объема в течение суток. Водоросли засевают из расчета 1 кг сырой биомассы/м², поместив в каждую емкость по 250 г. Через 10 сут культивирования биомасса водорослей достигла 335 и 340 г, что соответствует удельной скорости весового роста 3,4 и 3,6% в сутки (в среднем 3,5%) и урожаю 35 г сырой биомассы с 1 м² в сутки.

Пример 3. Культивирование ведут при температуре 24°C, освещенности 15 Вт ФАР/м² (9000 лк) в аналогичных емкостях, используя следующий состав питательной среды, мг/л отфильтрованной черноморской воды соленостью 18,5%: KNO₃ 8; KH₂PO₄ · 3H₂O 2; FeCl₃ · 6H₂O 0,2; MnCl₂ · 4H₂O 0,06; CoCl₂ · 6H₂O 0,04; ZnSO₄ · 7H₂O 0,03 и (NH₄)Mo₇O₂₄ · 6H₂O 0,03. Поддерживают проток, обеспечивающий в сутки двукратную смену питательной среды. Плотность посадки задают из расчета 1,2 кг/м² сырой биомассы, поместив в каждый культиватор по 300 г водорослей. Через 10 дней культивирования биомасса водорослей увеличилась до 399 и 405 г, что соответствовало удельной скорости весового роста 3,3 и 3,5% в сутки (в среднем 3,4%) и продукции 40,8 г сырой массы грацилярии с 1 м² в сутки.

Экспериментально была установлена оптимальная плотность посадки талломов для данного вида черноморской красной водоросли (*Gr. verrucosa* (Huds) Papenf.), а именно 1–1,2 кг/м². Увеличение плотности посадки, например до 1,5 кг/м², приводит к снижению удельной скорости роста водорослей (до 2,8% против 3,5% при плотности 1–1,2 кг/м²).

При подаче среды снизу вверх улучшаются условия питания и освещения водорослей за счет исключения оседания крупных и средних взвесей, поступающих с морской водой, которые в предложенном способе оседают под водорослями на дно емкости (мелкие взвеси уходят вместе с протоком), а при подаче сверху вниз они оседают на талломы водорослей, затеняя их и затрудняя контакт с питательной средой.

Оптимальная плотность посадки в сочетании с оптимальным составом питательной среды, а также обеспечении однократной или двукратной ее замены в течение суток позволяет в 7-8 раз увеличить выход сырой биомассы *Gr. verrucosa* (Huds.) Parenf. по сравнению с известным способом.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ культивирования черноморской красной водоросли *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Parenf., предусматривающий приготовление питательной среды на основе мор-

ской воды, засев среды фрагментами талломов водорослей, выращивание водорослей при температуре 21 - 24°C и освещенности 6000 - 9000 лк с последующим сбором урожая, отличающийся тем, что, с целью повышения выхода биомассы, засев среды фрагментами талломов водорослей осуществляют при плотности ил. посадки 1-1,2 кг/м², а в состав питательной среды при ее приготовлении дополнительно вводят биогенные элементы в виде минеральных солей в следующих количествах, мг/л:

	KNO ₃	6-8
	KH ₂ PO ₄ · 3H ₂ O	1,5-2,0
15	FeCl ₃ · 6H ₂ O	0,15-0,20
	MnCl ₂ · 4H ₂ O	0,05-0,06
	CoCl ₂ · 6H ₂ O	0,03-0,04
	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	0,02-0,03
	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ · 6H ₂ O	0,02-0,03

20 при этом в процессе культивирования осуществляют проток питательной среды снизу вверх через слой водорослей со скоростью, обеспечивающей полную однократную или двукратную ее замену в течение суток.

25

Редактор Т.Лазоренко

Составитель Р.Андреева
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кравцова

Заказ 733

Тираж 380

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5