



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003138158/12**, **31.12.2003**

(24) Дата начала действия патента: **31.12.2003**

(45) Опубликовано: **27.06.2005** Бюл. № **18**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2149541 C1**, **27.05.2000**. **SU 1393373 A1**, **07.05.1988**. **SU 1353362 A1**, **23.11.1987**. **US 4226868**: **07.10.1980**.

Адрес для переписки:

**690950**, г.Владивосток, ГСП, пер. Шевченко,  
**4**, ФГУП "ТИНРО-Центр", патентный отдел, Л.А.  
 Шпанко

(72) Автор(ы):

**Крупнова Т.Н. (RU),  
 Павлючков В.А. (RU)**

(73) Патентообладатель(ли):

**Федеральное государственное унитарное  
 предприятие Тихоокеанский научно-  
 исследовательский рыбохозяйственный центр  
 (RU)**

## (54) СПОСОБ СОВМЕСТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОРСКОГО ЕЖА И ЛАМИНАРИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к рыбной промышленности. Способ включает ежегодное опосредованное осеменение поводцов зооспорами ламинарии и размещение их на горизонтальных канатах подвесных морских плантаций, культивирование ламинарии, которая служит коллектором для оседания личинок морского ежа с последующим их оседанием на дно под плантацию и при достижении большей частью поселения морского ежа размера диаметра панциря 40-45 мм, кормление ежа путем

двукратного заглубления поводцов с культивируемой ламинарией в зону обитания морского ежа с интервалом 30-50 дней и в количестве не менее 9 кг на 5 м<sup>2</sup> в первое кормление и не менее 18 кг на 5 м<sup>2</sup> во второе кормление с последующим сбором урожая товарной ламинарии и товарного морского ежа. Изобретение помогает увеличить численность морского ежа и улучшить его товарные качества. 5 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003138158/12, 31.12.2003**

(24) Effective date for property rights: **31.12.2003**

(45) Date of publication: **27.06.2005 Bull. 18**

Mail address:

**690950, g.Vladivostok, GSP, per. Shevchenko,  
4, FGUP "TINRO-Tsentr", patentnyj otdel,  
L.A. Shpanko**

(72) Inventor(s):

**Krupnova T.N. (RU),  
Pavljuchkov V.A. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje Tikhookeanskij nauchno-  
issledovatel'skij rybokhozjajstvennyj tsentr (RU)**

(54) **METHOD FOR COMBINED INDUSTRIAL CULTIVATION OF SEA URCHIN AND LAMINARIA**

(57) Abstract:

FIELD: pisciculture.

SUBSTANCE: one should perform annual sporing the carriers with laminaria zoospores to place them on horizontal ropes of suspension sea plantations, cultivate laminaria being the collector for sea urchin larvae sedimentation followed by their sedimentation onto the bottom under plantation and at achieving armor's diameter of 40-45 mm in greater part of sea urchin's colony, sea urchin's feeding due to 2-

fold deepening the carriers with cultivated laminaria into sea urchin's habitat at interval of 30-50 d, at quantity being not less than 9 kg/5 sq. m during the first feeding and not less than 18 kg/5 sq. m during the second feeding followed by collecting commercial laminaria and commercial sea urchin. The innovation enables to increase population of sea urchin and improve its marketable quality.

EFFECT: higher efficiency of combined cultivation.  
5 cl, 1 ex

RU 2 2 5 4 7 1 3 C 1

RU 2 2 5 4 7 1 3 C 1

Изобретение относится к рыбной промышленности, а именно к совместному промышленному культивированию морских ежей и ламинарии.

Известен способ разведения морских ежей с использованием искусственных укрытий (патент Японии № 2981219, МПК 6 А 01 К 61/00), когда ежей выращивают в искусственном  
5 укрытии, которое содержит полый блок, расположенный в центральной части, и наружную стенку, расположенную через определенный промежуток вокруг блока и оказывающую сопротивление подводному течению. Блок выполнен в виде купола и имеет отверстие в верхней части для сбора морских ежей и несколько отверстий для входа и выхода в нижней части блока. Стенка также имеет несколько проходных отверстий.

Известен способ культивирования ежа (Kavamura K. (ed.), 1993. Sea urchin. Breeding, processing and sale. Sapporo. Hokkai suisan shimbunsha. 254 p. (in Japanese), при котором на участках побережья, где плохая кормовая база, но имеется достаточно личинок ежа, заносимых сюда течением, выставляются коллектора для сбора личинок ежа за 1 месяц до сбора с целью обрастания коллекторов микроводорослями и детритом.  
15 Осевшие личинки подращиваются на коллекторах до весны следующего года (обычно до мая), после чего они пересаживаются в корзины, где их кормят ламинарией и гречихой (Polygonum reptantia). Корзины устанавливаются в море на специальных сооружениях, и личинки в них подращиваются до размеров в 10 или 15 мм. Затем подращенная до таких размеров молодь из корзин, а также рекруты из районов с бедной кормовой базой  
20 пересаживаются на прибрежные участки с достаточной кормовой базой. Участок для выпуска должен быть неглубокий, доступный для промысла и богатый кормом. Перед выпуском участок освобождается от крабов и звезд. При выпуске молоди с размерами 15 мм важно, чтобы на участке были валуны и расщелины, поросшие ламинарией и ундарией. С учетом роста молоди важным является наличие укрытий от врагов в виде крупных валунов и камней, поэтому выбор участка проводят и с учетом этих показателей. При  
25 выпуске молоди с размерами 10 мм важно, чтобы на участке было много диатомовых микроводорослей, детрита и мелких водорослей типа ульвы. Участок для пересадки молоди с размерами 10 мм должен быть в виде тихой заводи, но с учетом дальнейшего роста молоди и перехода ее на ламинариевый тип питания, должен иметь в  
30 непосредственной близости поля этой водоросли и камни для укрытия молоди от хищников. Участки с намывом песка и с продолжительной высокой температурой воды не подходят. После питания молоди на полях ламинарии в течение некоторого времени (обычно до приобретения молодью размеров 50 мм и выше) проводят ее сбор для товарных целей.

Известен способ ингибирования роста икры морских ежей в природных условиях обитания (патент США № 4226868, МПК 3 А 01 N 43/42), в соответствии с которым для приостановки роста оплодотворенной икры ежей ее обрабатывают метиновыми (метилединовыми) красителями в концентрации  $10^{-8}$ - $10^{-4}$  молей, сокращая популяцию морских ежей в районах, где они мешают разведению водорослей, применяемых в пищу.

Известен способ культивирования ламинарии японской в двухгодичном цикле в условиях Дальнего Востока (авторское свидетельство СССР 1353362, МПК 4 А 01 G 33/02), предусматривающий сбор зооспор на искусственные субстраты-поводцы и выращивание рассады на подвесных плантациях в толще воды до товарных размеров путем  
45 регулирования глубины расположения поводцов с ламинарией с целью получения товара с повышенным содержанием сухих веществ и высокомолекулярной альгиновой кислоты. Целью этого способа является получение только собственно сырья самой водоросли.

Известны способ разведения моллюсков и устройство - лист с морскими растениями, используемый при разведении моллюсков (патент Японии N 2798392, МПК 6 А 01 К 61/00). На водонепроницаемом листе выращивают морские растения или проращивают их семена  
50 и споры. Лист размещают изнутри или снаружи от подвешенного в море садка для разведения моллюсков, например гребешков, которые не кормятся данными морскими растениями. При использовании такого листа предотвращают массовые болезни разводимых моллюсков.

Известен способ разведения водных промысловых животных, таких как моллюски и морские ежи, когда в качестве корма используют морскую траву (патент Японии № 6077492, МПК 5 А 01 К 61/00). Разведение проводят в клетке, которая разделена горизонтальной перегородкой со сквозными отверстиями, в одной из которых выращивают промысловых животных, а в другой - морскую траву, служащую кормом для морских ежей и моллюсков. Этот способ не рассчитан на получение товарной продукции ламинарии и не предусматривает увеличение площади обитания ежа в природных условиях.

Известен способ культивирования ежа, описанный в статье "Влияние рыбной пищи на качество гонад в процессе воспроизводства черного морского ежа", авторов Hiroshi Hoshikawa et al, опубликованный в Sci.Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn., 52, 17-24 (1998). Установлено, что при кормлении ежей рыбой-песчанкой в течение 46 дней происходит количественное увеличение гонад до значений гонадно-соматического индекса в 20 %, но при этом икра имеет нетоварные качества, выражающиеся в горьком вкусе и коричневом цвете. При последующем кормлении ламинарией в течение 52 дней вес гонад остается прежним, но они приобретают товарный цвет (ярко-желтый) и вкус (сладкий) в связи с увеличением гликогена, глютаминовой кислоты, глицина и аланина, ответственных за основной вкус и сладость. Кормление рыбой и ламинарией проводят за три месяца перед сбором ежа и получением из него икры.

Известен способ выращивания гидробионтов в поликультуре (патент РФ N 2149541, МПК 7 А 01 К 61/00), предусматривающий размещение собранной из природных поселений молоди моллюсков в садки, закрепление их на канате и помещение в море. В садки помещают молодь моллюсков возрастом на менее трех месяцев. Садки помещают в море на открытой акватории на глубине ниже границы летнего термоклина, обычно на глубине 27-29 м, для сбора и подращивания личинок ракообразных. Дополнительно на канате закрепляют поводцы с водорослями. Выращивание гидробионтов ведут до достижения моллюсками товарного размера. Затем осуществляют выпуск ракообразных в естественную среду обитания и сбор моллюсков. Изобретение позволяет одновременно выращивать моллюсков и подращивать молодь ракообразных. Проводимые мероприятия предусматривают выращивание гидробионтов в садках на плантациях марикультуры с использованием водорослей в качестве поставщика кислорода для улучшения условий существования культивируемых гидробионтов. Недостатком данного способа является невозможность получения хорошего урожая ламинарии при выращивании на глубине более чем 20 м, поскольку ламинариевые водоросли являются фотосинтезирующими организмами и плохо растут при недостатке света на глубине 27-29 м. Кроме того, в районе залива Петра Великого у о. Рейнеке невозможно вырастить рассаду ламинарии из оспоренных зооспор на глубине 27-29 м а) из-за недостатка света, б) из-за заиления, которое не дает развиваться гаметофитам - микроскопическим стадиям развития водоросли. Также предложенный способ не предусматривает выращивание серого морского ежа.

Известен способ разведения водорослей и моллюсков (авторское свидетельство СССР № 1352678, МПК 4 А 01 К 61/00), когда совместно выращивают водоросли и гидробионтов - моллюсков, в частности мидии. Сущность способа заключается в следующем: разведение водорослей и мидий проводят одновременно на плантациях подвешного типа в толще воды. Предварительно производят подращивание водорослей, для чего осенью при температуре воды 12-15°C устанавливают горизонтальные канаты на плавучей морской установке. К канатам через 1 м подвешивают поводцы с фрагментами нитей, на которых прикреплены ризоиды ламинарии размерами 1-5 мм. Горизонтальные канаты устанавливают на глубине 0-8 м. Сбор личинок моллюсков осуществляют весной при достижении температуры воды на поверхности 12-20°C, для этого горизонтальные канаты с водорослями перемещают на глубину 9-20 м и начинают совместное выращивание водорослей и моллюсков. Канаты с моллюсками и водорослями выдерживают на указанной глубине до осени, после чего проводят сбор слоевищ водорослей и моллюсков со слоевищ. После съема горизонтальные канаты с ризоидами и прикрепившимися к ним моллюсками возвращают на

глубину 0-9 м, собранных моллюсков помещают в садки и подвешивают к упомянутым канатам и на этих же канатах проводят предварительное подращивание водорослей из ризоидов. Кроме того, весной перед заглублением горизонтальных канатов при температуре воды у дна 5-10°C производителей моллюсков концентрируют на глубине 5-10 м с плотностью 5-20 экз/м<sup>2</sup>, а на канаты подвешивают коллекторы для личинок моллюсков. Культивирование водорослей на разных глубинах зависит от температуры среды. Для роста ламинарии японской наиболее оптимальной температурой является 8-12°C, поэтому для выращивания водорослей подбирают участки моря, где наиболее длителен этот диапазон температур. Для предотвращения разрушения талломов водоросли опускают на глубину 9-20 м, где температура не превышает 12°C. При этом водоросли продолжают расти и набирать массу, а личинки моллюсков оседают на водоросли и достигают жизнестойких размеров. На указанной глубине водорослям продлевают время интенсивного роста, и к осени они имеют более 17% сухих веществ, в то время как ламинария, собранная летом, имеет 8-10% сухих веществ. Все эти мероприятия позволяют увеличить выход товарной продукции мидии и повысить качество культивируемой ламинарии, однако не преследует цель выращивания морского ежа.

Наиболее близким способом по объектам марикультуры является способ совместного разведения морского ежа и ламинарии, описанный в Информационном листке Отдела промышленного рыболовства "ДВрыбформ", № 5, 2000 г., с.37, который разработан в рыбопромышленном кооперативе г. Уракава на юге тихоокеанского побережья Хоккайдо, суть которого заключается в том, что одновременно и обоюдовыгодно проводят культивирование двух объектов на одной и той же площади морского дна, по очереди выращивая морскую капусту и морского ежа. Молодь ежа выпускают на тех участках прибрежной зоны, где ламинарии мало или нет вовсе. Через год ежа пересаживают на другой такой же участок. За год еж, поедая всевозможные водоросли, успевает очистить этот участок и подготовить его к высадке морской капусты. Цикл ротации составляет 4 года. При такой технологии еж развивается быстрее, чем обычно, и товарные качества его гонад значительно улучшаются.

Недостатком данной биотехнологии являются значительные затраты на пересадку ежа. Задача, решаемая изобретением, - разработка способа одновременного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии на морских плантациях подвешенного типа, увеличение запасов морского ежа за счет расширения зон его обитания и улучшение его товарных качеств за счет кормления культивируемой ламинарией.

Сущность способа заключается в следующем: проводят постановку плантаций подвешенного типа на песчаном дне и культивируют на ней ламинарию в двухгодичном цикле для получения товарной продукции ламинарии и сбора молоди ежа на дне под плантацией.

В качестве культивируемых видов ламинарии используют *Laminaria japonica*, *Laminaria gurjanova*, *Laminaria inclinatorhiza*, *Laminaria appressirhiza*, *Laminaria cichorioides*, *L. sacharina*.

Во время культивирования ламинарии на слоевища и ризоиды, расположенные в толще воды, ежегодно оседают личинки морского ежа. После этого они, превращаясь в молодь, открепляются и падают на дно под плантацию. Дно под плантацией песчаное и не имеет водорослевого покрытия. В природных условиях молодь не поселяется на песчаном дне из-за отсутствия там водорослей - основной пищи ежа. Молодь ежа начинает питаться бурыми водорослями, начиная с 4-го года жизни.

В качестве культивируемых видов морского ежа используют *Strongylocentrotus intermedius*, *S. nudus*, *S. droebachiensis*, *S. polyacanthus*, *S. franciscanus*, *S. purpuratus*.

Весной, в апреле месяце, 4-го года с начала постановки плантации, в период повышения пищевой активности морских ежей, проводят заглубление поводцов с двухлетней культивируемой ламинарией на дно в зону обитания ежа для кормления первой партии взрослого ежа, который приобрел к этому времени размеры диаметра панциря 40-45 мм и стал промысловым. Заглубление проводится так, чтобы на дне в зоне обитания ежей находилось не менее 9 кг ламинарии на пять квадратных метров морского дна.

Такое количество ламинарии достаточно для обеспечения питания не менее 50 взрослых ежей и 150 "рекрутов", обитающих по среднемноголетним показателям в таком количестве на данной площади под плантацией ламинарии и имеющих в апреле пищевую активность в 3% от массы тела.

5 В мае месяце проводят повторное заглубление ранее заглубленных поводцов путем довязывания к верхней части поводца отрезка веревки длиной, достаточной для того, чтобы вторая половина поводца со слоевищами водоросли опустилась на дно. Повторное заглубление поводцов осуществляется таким образом, чтобы на каждые пять квадратных метров дна приходилось уже не менее 18 кг ламинарии, так как к маю месяцу пищевая  
10 активность ежа возрастает и составляет 6 % от массы тела.

К июню месяцу, когда производят сбор морского ежа, его товарные качества, выражающиеся в показателях гонадно-соматического индекса (ГСИ) и цветности (чем желтее икра, тем выше ее товарная цена), при этом возрастают до 15-20 %, а цвет  
15 меняется от коричневого до ярко-желтого. В контрольных пробах, у ежей, обитающих на естественных биотопах и питающихся корковыми водорослями, боссиеллой и детритом, к июню значение ГСИ увеличивается всего лишь до 8-10 %, а цвет икры меняется от коричневого до бледно-желтого, что говорит о недостатке качественного питания морских ежей.

20 Культивируемый еж с хорошими товарными качествами добывают в течение июня-июля и отправляют на реализацию.

В июле месяце проводят сбор товарной ламинарии, товарные качества которой повысились из-за улучшения условий произрастания, выражающихся в увеличении освещенности и усилении водообмена и притоке биогенов к пластинам водоросли, возникших в результате уменьшения плотности растений у поверхности воды. Товарные  
25 качества культивируемой ламинарии характеризуются следующими параметрами: длиной около 2 м, массой около 800 г, содержанием сухих веществ около 12%, содержанием альгиновой кислоты 28-30% и маннита 6-8% против длины около 2,5 м, массы около 500 г, содержания сухих веществ около 10%, содержания альгиновой кислоты 25-27% и содержания маннита 3-4% у ламинарии из обычных посадок. При этом урожай  
30 ламинарии, выращенной совместно с морским ежом, составляет около 60 т с 1 га морских плантаций, что сопоставимо с урожаем ламинарии, выращенной при обычных посадках.

Осенью на 4-ом году с момента постановки плантации при температуре воды 12-15°C к горизонтальным канатам, расположенным на поверхности воды подвесной плантации, подвязывают поводцы с прикрепленными зооспорами ламинарии, которые превращаются к  
35 весне 5-го года в первогодние растения.

Весной следующего, 5-го года проводят заглубление поводцов с первогодней ламинарией на дно в зону обитания ежа для кормления ежа. В апреле заглубление проводится так, чтобы на дне в зоне обитания ежей находилось не менее 9 кг ламинарии на пять квадратных метров, в мае - не менее 18 кг, и цикл совместного культивирования  
40 морских ежей и ламинарии повторяется.

Дальнейшее совместное культивирование морского ежа и ламинарии повторяет ежегодные операции по осеннему оспориванию новых поводцов зооспорами ламинарии и размещению их на место тех, которые использовали для кормления ежа и для изъятия в качестве урожая самой водоросли. При этом урожай ламинарии ежегодно составляет около  
45 60-70 т с 1 га морских плантаций. Ежегодное пополнение площади дна под плантацией новыми порциями молоди ежа, которые оседают со слоевищ ламинарии и подрастают на дне до товарных размеров, позволяет ежегодно добывать не менее 20-25 т взрослого ежа с диаметром панциря 45-80 мм с площади, расположенной под подвесной плантацией по выращиванию ламинарии в 1 га.

50 Пример 1.

Для совместного культивирования морских ежей и ламинарии использовали подвесную плантацию (проект ПЭБ № 366), установленную в 1994 г. на песчаном дне на расстоянии одной мили к северу от м. Рассыпного (прибрежье северо-западной части Японского

моря). Подвесная плантация по выращиванию ламинарии представляет систему горизонтальных канатов, длиной 100 м, закрепленных оттяжками на донных якорях массой около 2 т, и поддерживаемая на плаву в толще воды буюми. Расстояние между горизонтальными канатами 8 м, всего на одном гектаре находится 25 горизонтальных канатов. Глубина установки сооружений плантации находится от 10 до 20 м в зависимости от уклона дна. Подвесная плантация установлена на песчаном дне для замыкания якорей и увеличения их держащей силы. Поселения морского ежа под подвесной плантацией не имелось из-за отсутствия корма для их питания, поскольку на песчаном дне водоросли не растут.

В 1997 г. под плантацией была обнаружена молодь ежа размерами от 2 до 35 мм, которая образовалась из личинок ежа, осевших на ризоиды и пластины водорослей, культивируемых на плантации. К 1998 г. часть молоди превратилась во взрослого ежа, с диаметром панциря 45-50 мм. Из-за отсутствия водорослей на песчаном дне еж голодал и не имел товарных качеств: его гонады выглядели в виде пленки, пищеварительные тракты были пустыми.

Весной, в апреле месяце 1998 г., 4-го по счету года с начала постановки плантации, в период повышения пищевой активности морских ежей, провели заглубление поводцов с двухлетней культивируемой ламинарией на дно в зону обитания ежа для кормления первой партии взрослого ежа. Заглубление поводцов проводили "через один" - один поводец заглубляли для кормления ежа, второй поводец оставляли на поверхности воды для дальнейшего роста водоросли и сбора ее товарной продукции в июле.

Заглубление проводили так, чтобы на дне в зоне обитания ежей находилось не менее 9 кг ламинарии на пять квадратных метров. Такое количество ламинарии достаточно для обеспечения питания не менее 50 взрослых ежей и 150 "рекрутов", обитающих на площади в пять квадратных метров под плантацией ламинарии и имеющих в апреле пищевую активность в 3% от массы тела.

В мае месяце проводят повторное заглубление ранее заглубленных поводцов путем довязывания к верхней части поводца отрезка веревки длиной, достаточной для того, чтобы вторая половина поводца со слоевищами водоросли опустилась на дно. Повторное заглубление поводцов проводят таким образом, чтобы на каждые пять квадратных метров дна приходилось уже не менее 18 кг ламинарии, так как к маю месяцу пищевая активность ежа возрастает и составляет 6 % от массы тела.

К июню месяцу, когда производят сбор морского ежа, его товарные качества, выражающиеся в показателях гонадно-соматического индекса (ГСИ) и цветности, при этом увеличились до 15-20 %, а цвет изменился от коричневого до ярко-желтого.

Культивируемый еж с хорошими товарными качествами был добыт в течение июня-июля и отправлен на реализацию.

В июле месяце собрали урожай ламинарии, с высокими товарными качествами из-за улучшения условий произрастания, выразившихся в увеличении освещенности и усилении водообмена и притоке биогенов к пластинам водоросли, возникших в результате уменьшения плотности растений у поверхности воды. Товарные качества собранной культивированной ламинарии характеризовались следующими параметрами: длиной около 2 м, массой около 800 г, содержанием сухих веществ около 14%, содержанием альгиновой кислоты 28-30% и маннита 6-8% против длины около 2,5 м, массы около 500 г, содержания сухих веществ около 10%, содержания альгиновой кислоты 25-27% и содержания маннита 3-4% у ламинарии из обычных посадок. Урожай ламинарии, культивированной совместно с морскими ежами, составил около 60 т с 1 га и был сопоставим с урожаем ламинарии, выращенным в обычных посадках, но имел более высокие товарные качества.

Осенью 1998 г., на 4-ом году с момента постановки плантации при температуре воды 12-15°C к горизонтальным канатам, расположенным на поверхности воды подвесной плантации на место изъятых поводцов, которые использовались для кормления ежа, и поводцов, с которых собирался урожай ламинарии, подвязывали поводцы с прикрепленными зооспорами ламинарии, которые к весне 1999 г. превратились в

первогодние растения водоросли.

В апреле 1999 г. было произведено заглубление поводцов с первогодней ламинарией на дно в зону обитания ежа для его кормления. Заглубление проводилось через два поводца: два поводца заглублялись, а два следующие оставались на поверхности воды для

5

товарного роста самой ламинарии, два следующих заглублялись для питания ежа и два следующих оставались у поверхности воды для товарного роста ламинарии и т.д.

Заглубление поводцов проводилось путем довязывания к верхней части поводца отрезка веревки длиной, достаточной для того, чтобы половина поводца со слоевищами была на дне. Заглубление проводили так, чтобы на дне в зоне обитания ежей находилось

10

не менее 9 кг ламинарии на пять квадратных метров.

Такое количество ламинарии достаточно для обеспечения питания не менее 50 взрослых ежей и 150 "рекрутов", обитающих на площади в пять квадратных метров под плантацией ламинарии и имеющих в апреле пищевую активность в 3% от массы тела.

В мае месяце провели повторное заглубление ранее заглубленных поводцов путем довязывания к верхней части поводца отрезка веревки длиной, достаточной для того, чтобы вторая половина поводца со слоевищами водоросли опустилась на дно.

15

Повторное заглубление поводцов провели таким образом, чтобы на каждые пять квадратных метров дна приходилось уже не менее 18 кг ламинарии, так как к маю месяцу пищевая активность ежа возрастает и составляет 6 % от массы тела.

20

Товарные качества ежа при этом возрастали от 1,5% в марте до 15-20 % к началу июня, а цвет менялся от коричневого до ярко-желтого.

Полученный еж был добыт в течение июня-июля и отправлен на реализацию.

Осенью 1999 г. на место поводцов, которые использовались для кормления ежа, выставлялись оспоренные новыми зооспорами поводцы, и вся плантация была

25

представлена чередующимися поводцами с зооспорами и поводцами с первогодней ламинарией.

К апрелю 2000 г. на оспоренных поводцах выросла первогодняя ламинария, а прошлогодняя первогодняя ламинария превратилась во второгоднюю. В связи с этим кормление ежей проводили в апреле 2000 г. следующим образом: один из двух поводцов с первогодней ламинарией заглублялся на дно, второй поводец с первогодней ламинарией оставался на поверхности воды для дальнейшего культивирования в целях получения товарной ламинарии, один из двух поводцов с второгодней ламинарией заглублялся на дно для питания ежа, а второй поводец с второгодней ламинарией оставался у поверхности воды и культивировался там до июля этого же года - периода сбора урожая и т.д.

30

Заглубление проводили так, чтобы на дне в зоне обитания ежей находилось не менее 9 кг ламинарии на пять квадратных метров.

35

В мае проводили повторное заглубление ранее заглубленных поводцов с учетом его повышенной пищевой активности - чтобы на каждые пять квадратных метров дна приходилось уже не менее 18 кг ламинарии.

40

Полученный еж с хорошими товарными качествами (значение ГСИ 15-20%, цвет - ярко-желтый) был добыт в течение июня-июля и отправлен на реализацию.

Ламинария, которая выращивалась у поверхности воды как сырье самой водоросли в результате улучшения условий обитания за счет увеличения доступа биогенов, которые обеспечились вследствие уменьшения плотности растений, достигла более высоких

45

товарных качеств и имела около 2,5 м длины, около 1200 г массы, содержала до 20% сухих веществ, 33% альгиновой кислоты и 12% маннита против 200 см, 650 г, 9% сухих веществ, 27% альгиновой кислоты и 3% маннита у слоевищ, выращиваемых в более густых посадках. В количественном отношении урожай ламинарии составлял около 70 т с 1 га и был соизмерим с урожаем ламинарии, выращенной в более густых посадках, но имел

50

более высокие товарные качества. Товарная ламинария также была собрана в июле-августе.

Осенью 2000 г. на место поводцов, которые были изъяты вместе с товарной ламинарией, и поводцов, которые были заглублены для питания ежа, выставляли новые



оспоренные поводцы, и плантация выглядела следующим образом: оспоренный поводец, поводец с первогодней ламинарией, три оспоренных поводца, поводец с первогодней ламинарией, два поводца с зооспорами и т.д.

5 К апрелю 2001 г. на плантации вследствие роста зооспор и первогодней ламинарии соотношение поводцов с разными генерациями ламинарии выглядело следующим образом: поводец с первогодней ламинарией, поводец с второгодней ламинарией, три поводца с первогодней ламинарией, два поводца с первогодней ламинарией.

10 В апреле 2001 г. было проведено заглубление поводцов для подкормки ежа следующим образом: поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежей, поводец с двухгодичной ламинарией оставался у поверхности воды до июля этого года с последующим снятием как товара водоросли, следующий поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежей, поводец с первогодней ламинарией оставался у поверхности воды для роста водоросли, следующий поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежа, поводец с второгодней ламинарией оставался у поверхности воды, поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления, поводец с первогодней ламинарией оставался у поверхности воды и т.д.

15 В мае было проведено повторное заглубление ранее заглубленных поводцов. Заглубление проводилось с учетом увеличения пищевой активности ежей от марта к маю, как в предыдущие годы. В июле был собран товарный еж и товарная ламинария. Товарные качества их соответствовали характеристикам урожая 1998-2000 г.

20 Осенью 2001 г. на место поводцов с собранной товарной ламинарией и поводцов с первогодней ламинарией, используемой для подкормки ежа, помещали заново оспоренные поводцы, и плантация выглядела следующим образом: три поводца с зооспорами, поводец с первогодней ламинарией, три оспоренных поводца, поводец с первогодней ламинарией и т.д.

25 К апрелю 2002 г. на плантации вследствие развития зооспор и роста спорофитов имелось следующее распределение генераций ламинарии: три поводца с первогодней ламинарией, поводец с второгодней ламинарией, три поводца с первогодней ламинарией, поводец с второгодней ламинарией и т.д. В апреле было проведено заглубление следующим образом: поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежа, поводец с первогодней ламинарией оставался у поверхности воды для дальнейшего роста ламинарии, поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежа, поводец с второгодней ламинарией оставался у поверхности воды до июля - периода сбора урожая, поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежа, поводец с 30 первогодней ламинарией оставался у поверхности воды для дальнейшего роста, поводец с первогодней ламинарией заглублялся для кормления ежа, поводец с второгодней ламинарией оставался у поверхности воды для сбора товарной ламинарии в июле и т.д. В мае было проведено повторное заглубление ранее заглубленных поводцов. Заглубление проводилось с учетом пищевой активности ежа. К июню 2002 г. был получен урожай 35 товарного ежа, и в июле - товарной ламинарии высокого качества, которые были собраны и реализованы.

40 Технология совместного культивирования морского ежа и ламинарии детально разработана и может быть применена в промышленности. Разработана инструкция.

#### 45 Формула изобретения

1. Способ совместного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии, отличающийся тем, что ежегодно проводят оспоривание поводцов зооспорами ламинарии, размещают их на горизонтальных канатах подвесных морских плантаций, культивируют ламинарию, которая служит коллектором для оседания личинок морского ежа с 50 последующим их оседанием на дно под плантацию и при достижении большей частью поселения морского ежа размера диаметра панциря 40-45 мм проводят кормление ежа путем двукратного заглубления поводцов с культивируемой ламинарией в зону обитания морского ежа с интервалом 30-50 дней и в количестве не менее 9 кг на 5 м<sup>2</sup> в первое

кормление и не менее 18 кг на 5 м<sup>2</sup> во второе кормление с последующим сбором урожая товарной ламинарии и товарного морского ежа.

5 2. Способ совместного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии по п.1, отличающийся тем, что в качестве культивируемой ламинарии могут быть следующие виды ламинарии: *Laminaria japonica*, *Laminaria gurjanova*, *Laminaria inclinatorhiza*, *Laminaria appressirhiza*, *Laminaria cichorioides*, *L. sacharina*.

10 3. Способ совместного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии по пп.1 и 2, отличающийся тем, что в качестве культивируемых видов морских ежей могут быть использованы *Strongylocentrotus intermedius*, *S. nudus*, *S. droebachiensis*, *S. polyacanthus*, *S. franciscanus*, *S. purpuratus*.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что кормление ежей проводят в следующие сроки: первое кормление - в апреле, второе кормление - в мае.

15 5. Способ совместного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии по п.1, отличающийся тем, что первое и второе кормления морских ежей проводят, заглубляя один и тот же поводец с ламинарией, при этом повторное заглубление проводят путем довязывания к верхней части поводца отрезка длиной, достаточной для того, чтобы вторая половина поводца со слоевищами опустилась в зону обитания морских ежей.

20 6. Способ совместного промышленного культивирования морского ежа и ламинарии по п.1, отличающийся тем, что оспоренные поводцы на горизонтальных канатах размещают с интервалом в 1 м.

25

30

35

40

45

50