



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 9574
(51) C05F 17/00 (2006.01)
A01K 67/033 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2024/0638.2

(22) 12.05.2024

(45) 20.09.2024, бюл. №38

(72) Сарсенбаев Мухтар Абдикалыкович; Сырлыбаев Нуралы Кыдыралиевич; Байболов Асан Ерболатович; Айдарханұлы Серікхан

(73) Товарищество с ограниченной ответственностью «Научно-технологический парк» КазНУ имени аль-Фараби

(56) RU 2814628 C1, 01.03.2024

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗООГУМУСА ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ С ПОМОЩЬЮ ЛИЧИНОК МУХ QARA SARBAZ (HERMETIA ILLUCENS)

(57) Полезная модель относится к сельскохозяйственному производству, а именно к способу получения органического удобрения (зоокомпоста) и питательного белково-липидного корма.

Технической задачей является разработка способа переработки органических отходов с помощью личинок мух черной львинки (*Hermetia illucens*), чтобы быстро и без значительных затрат утилизировать органические отходы широкого спектра, также обеспечивающего повышенный выход биомассы, снижение трудоемкости внесения личинок в субстрат для подращивания и упрощение процесса разделения зоогумуса и биомассы личинок.

Технический результат достигается, что в способе переработки органических отходов с помощью личинок мух черной львинки (*Hermetia illucens*),

характеризующийся тем, что 3 кг куколок черной львинки помещают в инсектарию размером 150*90*90 см, соблюдая все условия инсектария через 4-7 дней вылупляется мухи черной львинки и после спаривания мух получают яйца, затем через день снимают с яйцекладок, помещают в контейнер для инкубации, в соотношении 10 г яиц на 10 кг сбалансированной питательной среды, в качестве которой используют органические отходы в том числе и пищевые отходы, затем инкубируют в течение суток при температуре воздуха 27-28°C и относительной влажности 70%, кроме того, данный контейнер со смесью и инкубированными яйцами перемещают в общий отдел роста личинок на стеллаж при температуре воздуха 22-25°C, где происходит подращивание личинок 8 дней, затем происходит просеивание биомассы личинок от зоогумуса, и эти просеянные 8 дневные личинки вносят в контейнеры со сбалансированной питательной средой, регулируя влажность до 70%, при норме внесения этих личинок 10 грамм на 20 кг питательной среды, с толщиной слоя среды не более 10 см, при этом биоконверсия питательной среды происходит в течение 10-12 суток, затем отделяют биомассу личинок от зоогумуса путем просеивания, полученный зоогумус фасуют по пакетам 5-20 кг и отправляют на реализацию, при этом часть личинок в предкукольном состоянии оставляют для дальнейшего воспроизведения, отправляя в инсектарий для вывода мух, а оставшуюся часть личинок отправляют на переработку для получения белка животного происхождения.

(19) KZ (13) U (11) 9574

Полезная модель относится к сельскохозяйственному производству, а именно к способу переработки и утилизации органических отходов, также получения органического удобрения (зоокомпоста) и питательного белково-липидного корма.

Известен способ переработки органических отходов личинками мух *Hermetia illucens* с получением белка животного происхождения и биогуруса (патент РФ № 2 654 220, МПК C05F 3/00 (2006.01) C05F 9/04 (2006.01), опубл. 17.05.2018, Бюл. № 14), заключающийся в получении яиц мух *Hermetia illucens*, которые инкубируют и подрашивают личинки на питательной среде, отделяют личинки II-III возраста, заселяют субстрат этими личинками с плотностью 2,5-5,0 экз/см², расположенный в штабелируемых контейнерах, осуществляют биоконверсию субстрата в течение 7-14 суток и отделяют биомассу личинок от полученного биогуруса, причем в качестве питательной среды для подрашивания личинок используют питательную смесь на основе зерновых, кроме того, в качестве субстрата для переработки используют навоз сельскохозяйственных животных, или птичий помет, или смесь птичьего помета с соломой, или спиртовую барду, или пивную дробину, или зерновые отходы, или отруби, или неликвидные семена сельскохозяйственных культур, или жмых, или шрот, или пищевые отходы.

Недостатком данного способа является высокая трудоемкость процесса поштучного внесения личинок мух *Hermetia illucens* в субстрат 2,5-5,0 экз/см², значительный разбег по биоконверсии субстрата в течение 7-14 суток, а также затрудненный доступ к каждому из штабелируемых контейнеров, предполагающего снятие вышестоящих контейнеров. Это занимает большое количество времени, кроме того из-за высокой температуры тела личинки и плотности штабелируемых контейнеров создается конденсат, что затрудняет отделение биомассы личинок от полученного биогуруса из-за высокой влажности.

Наиболее близким аналогом является способ получения белка животного происхождения и зоогуруса с помощью личинок мух Черная львинка (*Hermetia illucens*) (патент РФ № 2 814 628, МПК C05F 17/05 (2020.01), A01K 67/033 (2006.01), опубл. 01.03.2024 Бюл. № 7), характеризующийся тем, что полученные яйца мух Черной львинки ежедневно снимают с яйцекладок, помещают в контейнер для инкубации, в соотношении 5 г яиц на 500 г сбалансированной питательной среды, в качестве которой используют органические отходы фруктово-овощной смеси с добавлением белковых отходов рыбного и мясного производства, а также зерновые отходы или отходы деревообрабатывающих предприятий, инкубируют в течение 3-4 суток при температуре воздуха 28-30°C и относительной влажности 70-80%, затем данный контейнер со смесью и инкубированными яйцами перемещают в общий отдел роста личинок на стеллаж при температуре воздуха 20-22°C, где происходит подрашивание личинок до II-III

возраста в течение 4-5 дней, затем происходит просеивание биомассы личинок от зоогуруса, просеянные личинки II-III возраста вносят в контейнеры со сбалансированной питательной средой, регулируя влажность до 65%, при норме внесения 500 г личинок на 12 кг питательной среды, с толщиной слоя среды не более 10-12 см, при этом биоконверсия питательной среды происходит в течение 10-12 суток, затем отделяют биомассу личинок от зоогуруса путем просеивания, полученный зоогурус фасуют по пакетам 1-5 кг и отправляют на реализацию, при этом часть личинок в предкукольном состоянии оставляют для дальнейшего воспроизведения, отправляя в инсектарий для вывода мух, а оставшуюся часть личинок отправляют на переработку для получения белка животного происхождения.

Недостатком данного способа является высокая трудоемкость процесса поштучного внесения личинок мух *Hermetia illucens* в субстрат 2,5-5,0 экз/см², значительный разбег по биоконверсии субстрата в течение 7-14 суток, а также затрудненный доступ к каждому из штабелируемых контейнеров, предполагающего снятие вышестоящих контейнеров. Это занимает большое количество времени, кроме того из-за высокой температуры тела личинки и плотности штабелируемых контейнеров создается конденсат, что затрудняет отделение биомассы личинок от полученного биогуруса из-за высокой влажности.

Технической задачей является разработка способа переработки и утилизации органических отходов с помощью личинок мух *Qara Sarbaz*, чтобы быстро и без значительных затрат утилизировать органические отходы широкого спектра, также обеспечивающего повышенный выход биомассы, снижение трудоемкости внесения личинок в субстрат для подрашивания и упрощение процесса разделения зоогуруса и биомассы личинок.

Технический результат достигается, что в способе переработки и утилизации органических отходов с помощью личинок мух черной львинки (*Hermetia illucens*), характеризующийся тем, что 3 кг куколок черной львинки помещают в инсектарий размером 150*90*90 см, соблюдая все условия инсектария через 4-7 дней вылупляется мухи черной львинки и после спаривания мух получают яйца, затем через день снимают с яйцекладок, помещают в контейнер для инкубации, в соотношении 10 г яиц на 10 кг сбалансированной питательной среды, в качестве которой используют органические отходы в том числе и пищевые отходы, затем инкубируют в течение суток при температуре воздуха 27-28°C и относительной влажности 70%, кроме того, данный контейнер со смесью и инкубированными яйцами перемещают в общий отдел роста личинок на стеллаж при температуре воздуха 22-25°C, где происходит подрашивание личинок 8 дней, затем происходит просеивание биомассы личинок от зоогуруса, и эти просеянные 8 дневные личинки вносят в контейнеры со сбалансированной питательной средой, регулируя влажность до 70%, при норме внесения этих личинок 10 грамм на 20 кг

питательной среды, с толщиной слоя среды не более 10 см, при этом биоconversion питательной среды происходит в течение 10-12 суток, затем отделяют биомассу личинок от зоогумуса путем просеивания, полученный зоогумус фасуют по пакетам 5-20 кг и отправляют на реализацию, при этом часть личинок в предкукольном состоянии оставляют для дальнейшего воспроизведения, отправляя в инсектарий для вывода мух, а оставшуюся часть личинок отправляют на переработку для получения белка животного происхождения.

Способ переработки и утилизации органических отходов с помощью личинок мух *Qara Sarbaz* осуществляется следующим образом.

Предкулолки черной львинки помещаются в контейнеры в инсектарий. Размер инсектария было 150*90*90 см. В нашем исследовании инсектарий такого размера является более эффективными, как получение яиц, отложенных мухами в ячейках и в обслуживании (фиг.1).

Влажность в помещении колебалась в пределах 70-80%. Внутри инсектария была помещена губка, которая хорошо впитывала влагу. Это дало нам возможность мухам периодически пить воду и не задыхаться. Продолжительность жизни мух составляет от 14 до 15 дней. Мухи *Hermetia illucens* откладывают яйца в отверстия в древесине, показанные на фиг.2. Кроме того, время их сбора выполняется каждые 2-3 дня (фиг.2).

При расчете всех показателей для выращивания личинок определены нами следующие параметры:

- нормы биомассы живых личинок и выхода зоокомпоста из тонны отходов;
 - количество личинок (или яиц), необходимых для обработки одной тонны отходов;
 - полезный объем инсектария превышает максимальное количество яиц самки черной солдатской мухи на 1 м³;
 - циклическое проникновение яиц самок, циклическая жизнедеятельности насекомых;
 - равномерная доставка яиц на производстве;
 - полезная площадь контейнера для выращивания личинок;
 - оптимальные условия содержания личинок и мух;
 - площадь помещений для поддержания эффективной работы производства;
- Вылупившихся мелких личинок мы выращивали в специальном мини - модуле, который поддерживает температуру выше +25С - +28°С в течение 2-3 дней. Минимальная температура выживания личинок мухи *Hermetia illucens* составляла 0°С. При такой температуре воздуха личинки способны выживать в течение четырех часов. Личинки оптимально перерабатывают пищевые отходы при температуре от +20°С до +26°С. При температуре ниже 10°С личинки перестают питаться. Сами личинки создают в субстрате температурный режим до +50°С. Максимальная температура, при которой личинки могут выжить, составил +55°С, дальнейшее повышение температуры приводит к массовому вымиранию личинок.

Таблица 1.

Вес яиц из инсектариев, выставленных на исследование

№	Инсектарий	Предкулолки (кг)	Сутки сбора яиц (гр)					Всего (гр)
			1	4	7	10	13	
1	№1	2	0,3	2,4	3,5	2,8	0,9	9,9
2	№2	3	0,4	3,1	4,8	5,2	1,8	15,3
3	№3	4	0,4	2,7	3,4	3,2	1,2	10,9
4	Всего		36,1 гр					

В течение тринадцати дней, были получены яйца *Nermetia illucens* общим весом 36.1 гр (табл. 1). Из всех клеток в инсектариуме №2 наибольший показатель куколок 3 кг, а полученные яйца весили 15.3 гр, а на №3 инсектариуме масса яиц составила 10.9 гр, несмотря на то, что поместили 4 кг. Заложённая куколка в инсектарии № 3 имела большую массу личинок, чем два инсектария, но полученное яйцо имело более низкий вес. Здесь, хотя популяции мух преобладают, мы убедились, что эффективность спаривания и откладывания яиц очень низкая. Это связано с тем, что в случае большого количества мух в инсектарии снижается возможность взлета и посадки, что приводит к преждевременной остановке жизнедеятельности.

По результатам исследовательской работы 150*90*90 высокие результаты дала закладка 3 кг куколок в инсектарий №2 см объема.

Оптимальная влажность для спаривания взрослых мух *Hermetia Illucens* составляет около 70-80%, а также при выращивании личинок на промышленном уровне очень важно следить за влажностью питательной среды и воздуха в резце.

Пищевые отходы приходят к нам с разной влажностью, одна в суповом состоянии, а другая в сухом. Поэтому, чтобы довести их до единой влажности, мы можем повысить влажность на 80-90%, пропустив твердые части через мясорубку и добавив пшеничные отруби к остаткам в жидком состоянии. Затем мы ежедневно давали пищевые отходы в зависимости от веса яиц, которые были упакованы в соответствии с размером каждого ящика.

Вес пищевых отходов, доставленных со столовых на общее исследование, составил 360 кг. При очистке доставленных пищевых отходов от мусора уменьшилось на 5% от общего веса и составило 342

кг. После очистки мусора от пищевых отходов его отправили в службу измельчения. Эффективность пищевых отходов, выбрасываемых после этой деятельности, составила 99%. Остальные 1% - твердые отходы, такие как кости. Затем вес обработанных пищевых отходов составил 338.58 кг, вес личинок составлял 74 кг, что показывает 36,1 гр личинок, вылупившихся из яиц за 20 дней.

Количество куколок в каждой клетке позволяет определить, сколько личинок нужно будет поместить зависимо от размера клеток. Мы провели наше исследование в трех вариантах, чтобы определить оптимальное количество куколок-личинок, помещаемых в инсектарий. Это дает нам данные для запуска в производство больших объемов. Согласно результатам, приведенного выше исследования, при переработке пищевых отходов мы считаем, что эффективность личинок очень высока при переработке пищевых и других органических отходов.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Способ получения зоогумуса путем переработки и утилизации пищевых отходов с помощью личинок мух, включающий выращивание личинок мух, *отличающийся* тем, что в качестве личинок

используют 3 кг куколок черной львинки мухи *Qara Sarbaz (HERMETIA ILLUCENS)* помещают в инсектариум размером 150*90*90 см, через 4-7 дней вылупляется мухи черной львинки и после спаривания мух получают яйца, затем через день снимают с яйцекладок, помещают в контейнер для инкубации, в соотношении 10 г яиц на 10 кг сбалансированной питательной среды, в качестве которой используют органические отходы в том числе и пищевые, затем инкубируют в течение суток при температуре воздуха 27-28°C и относительной влажности 70%, контейнер со смесью и инкубированными яйцами перемещают в общий отдел роста личинок на стеллаж при температуре воздуха 22-25°C, здесь подращивают личинки в течение 8 дней, затем просеивают биомассы личинок от зоогумуса, и эти просеянные 8 дневные личинки вносят в контейнеры со сбалансированной питательной средой, регулируют влажность до 70%, при норме внесения этих личинок 10 грамм на 20 кг питательной среды, с толщиной слоя среды не более 10 см, при этом биоконверсия питательной среды происходит в течение 10-12 суток, затем отделяют биомассу личинок от зоогумуса путем просеивания, полученный зоогумус фасуют по пакетам 5-20 кг.



Фиг. 1



Фиг. 2