

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045019**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.10.26**

(21) Номер заявки  
**201891637**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.01.16**

(51) Int. Cl. **A01K 67/033** (2006.01)  
**A01N 63/00** (2006.01)  
**A01G 13/00** (2006.01)

---

(54) **СИСТЕМА ДЛЯ ВЫПУСКА ПОЛЕЗНЫХ КЛЕЩЕЙ И ВАРИАНТЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ**

---

(31) **2016103**

(32) **2016.01.15**

(33) **NL**

(43) **2019.02.28**

(86) **PCT/NL2017/050022**

(87) **WO 2017/123094 2017.07.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**КОШПЕРТ Б.В. (NL)**

(72) Изобретатель:  
**Грот Томас Волкерг Мари (NL), Ауде  
Ленферинк Кирстен Ева Элизабет  
(умер), Ван Хаутен Ивонн Мария,  
Ван Бал Аделмар Эммануэль,  
Хогербрюгге Ханс (NL)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(56) **WO-A1-2010079353**  
**GB-A-2393890**  
**US-A1-2005178337**  
**EP-A1-2764775**  
**WO-A1-2006057552**  
**CN-U-201444826**

---

(57) Настоящее изобретение относится к системе выпуска полезных клещей и к применению такой системы. Например, виды клещей, которые можно с пользой применять в интересах человека, можно использовать, например, для борьбы с вредителями, например в области сельского хозяйства, включая системы сельскохозяйственного производства для растительных продуктов, системы сельскохозяйственного производства для животных продуктов и скотоводства или в области хранения пищевых продуктов. Система согласно изобретению может найти применение в любой из этих областей.

**B1**

**045019**

**045019**

**B1**

### **Область техники, к которой относится настоящее изобретение**

Это изобретение в целом относится к использованию видов клещей для целей человека. Виды клещей, которые можно с пользой использовать для целей человека, можно применять, например, для борьбы с вредителями, например, в области сельского хозяйства, включая системы сельскохозяйственного производства для растительных продуктов, системы сельскохозяйственного производства для животных продуктов и скотоводство, в области хранения пищевых продуктов. Используемые в таких целях виды хищных клещей, а также виды клещей, пригодные в качестве добычи для видов хищных клещей или для других видов хищных членистоногих, могут считаться полезными.

### **Уровень техники, к которому относится настоящее изобретение**

В сельском хозяйстве, включая садоводство, общеизвестно использование полезных клещей. Например, хищные клещи, такие, как описанные в EP 1686849B1, EP 2042036B1, EP 1830631B1, EP 1965634B1, могут использоваться для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. В EP 2405741 и EP 2612551B1 упоминается еще некоторое количество полезных хищных клещей. Описанные выше области, где виды клещей могут использоваться для применения в интересах человека, охватывают лишь некоторые из возможностей.

Для успешного использования полезных клещей требуется успешный выпуск полезных клещей в целевой области. Разработаны различные системы выпуска полезных клещей или для их обеспечения клещами-добычей. Во всех этих системах полезных клещей размещают либо в контейнерах из материалов, которые проницаемы для метаболитических газов (в частности, O<sub>2</sub>), либо имеют относительно большие вентиляционные отверстия, чтобы обеспечить газообмен с окружающей атмосферой. Это основано на общем убеждении в данной области техники о том, что длительное выживание (в течение по меньшей мере 2 недель) полезных клещей в контейнерах требует экстенсивного газообмена. Эти требования, среди прочих, отражены в GB 2393890 (см., например, стр. 4, строка 30 - стр. 5, строка 2), относясь к системе выпуска полезных насекомых и клещей, сделанной из материалов, проницаемых для газа (ткани или бумаги с полиэтиленовым (ПЭ) покрытием).

Однако при длительном выпуске полезных клещей применение систем, в которых используются материалы, проницаемые для газов и/или имеющие относительно большие вентиляционные отверстия, имеет определенные недостатки. В частности, материалы, которые значительно проницаемы для газов, также доступны для значительного пропускания водяного пара. Аналогичным образом большие вентиляционные отверстия, кроме возможности обмена метаболитическими газами, также позволяют проходить водяному пару. Кроме того, большие вентиляционные отверстия создают риск попадания жидкости внутрь системы, где присутствуют полезные клещи. В связи с этим поддержание уровня влажности в целевых диапазонах является проблемой для систем предшествующего уровня техники. Уровень влажности за пределами целевых диапазонов может иметь нежелательные последствия для здоровья и/или развития популяции полезных клещей в системах. В связи с этим, для длительного функционирования текущие системы выпуска полезных клещей требуют относительной влажности окружающей среды около 70% или выше.

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что, вопреки общей убежденности в том, что в системах для длительного выпуска (обеспечения) полезных клещей необходимо использовать газопроницаемые материалы и/или относительно большие вентиляционные отверстия, возможно эффективно поддерживать популяции видов полезных клещей в отсеке, окруженном материалом, имеющим низкую газопроницаемость, и в котором отверстия, которые соединяют внутреннюю часть отсека (содержащую особей клеща) с внешней частью, относительно малы (например, в пределах диапазона размеров существующих систем, использующих газопроницаемые материалы).

### **Краткое изложение настоящего изобретения**

Таким образом, изобретение согласно первому аспекту относится к системе выпуска полезных клещей, состоящей из отсека, то есть "отсека для клещей", содержащего популяцию видов полезных клещей предпочтительно в сочетании с носителем и источником пищи для полезных клещей, причем указанный отсек для клещей окружен материалом, газонепроницаемым материалом, имеющим скорость проникновения водяного пара  $\leq 5 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$ , причем указанный отсек для клещей имеет объем  $\times \text{мм}^3$  от  $3 \cdot 10^3$  до  $600 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , и при этом система дополнительно содержит несколько соединений, которые соединяют отсек для клещей с пространством снаружи отсека для клещей, причем каждое из указанного ряда соединений имеет площадь  $y$  от 0,1 до 4,0  $\text{мм}^2$ , причем сумма площадей нескольких соединений равна  $\Sigma y$ , и при этом  $5 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x / \Sigma y \leq 70 \cdot 10^3 \text{ мм}$ , предпочтительно  $6 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x / \Sigma y \leq 60 \cdot 10^3 \text{ мм}$ , более предпочтительно  $7 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x / \Sigma y \leq 50 \cdot 10^3 \text{ мм}$ .

Еще один аспект изобретения относится к использованию системы согласно изобретению для введения полезных видов клещей в целевую область и к способу борьбы в целевой области с вредителем, который может стать добычей видов хищных членистоногих, причем указанный способ предусматривает предоставление системы согласно изобретению в указанную целевую область.

Еще один аспект изобретения относится к способу получения сельскохозяйственного продукта от ряда организмов, не относящихся к человеку, восприимчивых к вредителям, которые могут стать добы-

чей хищных видов членистоногих, причем указанный способ предусматривает:

- предоставление ряда организмов, не относящихся к человеку, в области, являющейся целевой областью;
- предоставление в целевой области нескольких систем по любому из пп.1-5;
- обеспечение ряда организмов, не относящихся к человеку, подходящими питательными веществами и условиями окружающей среды для производства сельскохозяйственного продукта.

#### Краткое описание фигур

На фиг. 1А представлен вид с передней стороны системы выпуска клещей согласно изобретению.

На фиг. 1В представлен вид с задней стороны системы выпуска клещей согласно изобретению.

На фиг. 1С представлен вид по направлению самой длинной оси системы выпуска клещей, представленной на фиг. 1А и 1В.

На фиг. 1D представлена плоская фольга, из которой образована система выращивания клещей фиг. 1А-С.

На фиг. 2 показано, как из рулона фольги может быть образовано множество пакетиков-саше для выпуска клещей.

На фиг. 3А и 3В показаны результаты подсчетов хищных клещей (*A. swirskii*) и клещей-добычи (*C. lactis*) внутри систем выпуска клещей, имеющих различные варианты конструкции, которые были испытаны в эксперименте.

На фиг. 4А и 4В показаны значения активности воды ( $a_w$ ) и содержания воды в течение продолжительного времени внутри систем выпуска клещей, имеющих различные варианты конструкции, которые были испытаны в эксперименте.

На фиг. 5А и 5В показаны результаты подсчетов хищных клещей (*A. swirskii*) и клещей-добычи (*C. lactis*), собранных во время теста по их выходу из системы, как было испытано в эксперименте.

#### Подробное раскрытие настоящего изобретения

Система изобретения представляет собой систему, пригодную для выпуска полезных клещей. Система включает конструктивные элементы, в частности, газонепроницаемый материал, и в некоторых вариантах осуществления также другие, и биологические элементы, в частности, популяцию полезных клещей. Такая система для выпуска полезных клещей также может обозначаться как устройство для выпуска полезных клещей или контейнер для выпуска полезных клещей.

Биологический термин "клещи" должен быть понятен специалисту в данной области техники. В частности, специалист должен знать, что клещи являются беспозвоночными животными из подкласса Acari, отличающимся наличием наружного скелета и сочлененных конечностей. Полезные клещи, подлежащие выпуску системой изобретения, полезны с учетом полезных функций, которые они могут выполнять. Такие полезные функции могут включать, например, помощь в сельском хозяйстве, включая садоводство, например, как контроль популяций насекомых и/или клещей-вредителей. В частности, хищные клещи полезны для контроля популяций насекомых и/или клещей-вредителей. Альтернативно, полезные клещи могут быть полезны в том смысле, что они могут служить источником пищи для полезных хищных клещей или других полезных хищных членистоногих, не будучи вредителем в той целевой области, где они используются. Таким образом, они могут поддерживать развитие популяции хищных видов, присутствующих в целевой области (либо введенных человеком, либо естественно присутствующих) с минимальным риском возникновения негативных эффектов в целевой области. Таким образом, термин "полезные" следует понимать в значении эффективные.

Хищных клещей, например, можно выбирать из:

клещей Mesostigmatid, среди которых:

i) Phytoseiidae, например:

подсемейство Amblyseinae, например, из рода *Amblyseius*, например, *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aequalis*, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius herbicolus* или *Amblyseius largoensis*, из рода *Euseius*, например, *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho*, *Euseius gallicus*, *Euseius citrifolius* или *Euseius citri*, из рода *Iphiseiodes*, например, *Iphiseiodes zuluagi*, из рода *Iphiseius*, например, *Iphiseius degenerans*, из рода *Neoseiulus*, например, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus*, *Neoseiulus paspalivorus*, *Neoseiulus reductus* или *Neoseiulus fallacis*, *Neoseiulus baraka*, из рода *Amblydromalus*, например, *Amblydromalus limonicus*, из рода *Typhlodromalus*, например, *Typhlodromalus aripo*, *Typhlodromalus lailae* или *Typhlodromalus peregrinus*, из рода *Transeius* (также известного как *Typhlodromips*), например, *Transeius montdorensis* (также известного как *Typhlodromips montdorensis*), из рода *Phytoseiulus*, например, *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus macropilis*, *Phytoseiulus longipes*, *Phytoseiulus fragariae*;

подсемейство Typhlodrominae, например, из рода *Galendromus*, например, *Galendromus occidentalis*, из рода *Metaseiulus*, например, *Metaseiulus flumenis*, из рода *Gynaeseiulus*, например, *Gynaeseiulus liturivorus*, из рода *Typhlodromus*, например, *Typhlodromus exilarates*, *Typhlodromus phialatus*, *Typhlodromus recki*, *Typhlodromus transvaalensis*, *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreanae* или *Typhlodromus athiasae*;

ii) Ascidae, например, из рода *Proctolaelaps*, например, *Proctolaelaps pygmaeus* (Muller); из рода *Blattisocius*, например, *Blattisocius tarsalis* (Berlese), *Blattisocius keegani* (Fox); из рода *Lasioseius*, например,

*Lasioseius fimetorum* Karg, *Lasioseius floridensis* Berlese, *Lasioseius bispinosus* Evans, *Lasioseius dentatus* Fox, *Lasioseius scapulatus* (Kenett), *Lasioseius athiasae* Nawar & Nasr; из рода *Arctoseius*, например, *Arctoseius semiscissus* (Berlese); из рода *Protogamasellus*, например, *Protogamasellus dioscorus* Manson;

iii) *Laelapidae*, например, из рода *Stratiolaelaps*, например, *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley); *Gaeolaelaps*, например, *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini); *Androlaelaps*, например, *Androlaelaps casalis* (Berlese), *Cosmolaelaps*, например, *Cosmolaelaps claviger*, *Cosmolaelaps jaboticabalensis*;

iv) *Macrochelidae*, например, из рода *Macrocheles*, например, *Macrocheles robustulus* (Berlese), *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli), *Macrocheles matrius* (Hull);

v) *Parasitidae*, например, из рода *Pergamasus*, например, *Pergamasus quisquiliarum* Canestrini; *Parasitus*, например, *Parasitus fimetorum* (Berlese), *Parasitus bituberosus*, *Parasitus mycophilus*, *Parasitus mammilatus*;

виды клещей *Prostigmatid*, среди которых:

vi) *Tydeidae*, например, из рода *Homeopronematus*, например, *Homeopronematus anconai* (Baker); из рода *Tydeus*, например, *Tydeus Iambi* (Baker), *Tydeus caudatus* (Duges); из рода *Pronematus*, например, *Pronematus ubiquitousus* (McGregor);

vii) *Cheyletidae*, например, из рода *Cheyletus*, например, *Cheyletus eruditus* (Schrank), *Cheyletus malaccensis* Oudemans;

viii) *Cunaxidae*, например, из рода *Coleoscius*, например, *Coleoscius simplex* (Ewing), из рода *Cunaxa*, например, *Cunaxa setirostris* (Hermann);

ix) *Erythraeidae*, например, из рода *Balaustium*, например, *Balaustium putmani* Smiley, *Balaustium medicagoense* Meyer & Ryke, *Balaustium murorum* (Hermann), *Balaustium hernandezi*, *Balaustium leanderi*;

x) *Stigmaeidae*, например, из рода *Agistemus*, например, *Agistemus exsertus* Gonzalez; например, из рода *Zetzellia*, например, *Zetzellia mali* (Ewing);

xi) *Anystidae*, например, из рода *Anystis*, например, *Anystis baccarum*.

Ввиду их хищнического поведения в отношении важных вредителей, хищных клещей предпочтительно выбирают из семейства *Phytoseiidae*, в частности, из рода *Amblyseius*, например, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius largoensis* и *Amblyseius andersoni*, из рода *Neoseiulus*, например, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus baraki* и *Neoseiulus longispinosus* и *Neoseiulus fallacis*, в частности, из рода *Euseius*, например, *Euseius gallicus*, в частности, из рода *Iphiseius*, например, *Iphiseius degenerans*, из рода *Transeius*, например, *Transeius montdorensis*, из рода *Amblydromalus*, например, *Amblydromalus limonicus* (также известного как *Typhlodromalus limonicus*), из рода *Galendromus*, например, *Galendromus occidentalis*, из рода *Phytoseiulus*, например, *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus macropilis* и *Phytoseiulus longipes*, из семейства *Cheyletidae*, в частности, из рода *Cheyletus*, например, *Cheyletus eruditus*, из семейства *Laelapidae*, в частности, из рода *Androlaelaps*, например, *Androlaelaps casalis*, из рода *Stratiolaelaps*, например, *Stratiolaelaps scimitus* (также известного как *Hypoaspis miles*), из рода *Gaeolaelaps*, например, *Gaeolaelaps aculeifer* (также известного как *Hypoaspis aculeifer*), или из семейства *Macrochelidae*, в частности, из рода *Macrocheles*, например, *Macrocheles robustulus*.

Названия для *Phytoseiidae*, указанные здесь, относятся к Chant D.A., McMurtry, J.A. (2007) *Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world* (Acari: Mesostigmata), Indira Publishing House, West Bloomfield, MI, USA. Названия для *Ascidae*, *Laelapidae*, *Macrochelidae*, *Parasitidae*, *Tydeidae*, *Cheyletidae*, *Cunaxidae*, *Erythraeidae* и *Stigmaeidae*, указанные здесь, упоминаются у Carrillo, D., de Moraes, G.J., Pena, J.E. (ed.) (2015) *Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms*. Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London. Для *Parasitus mycophilus* можно сослаться на Baker A.S., Ostojca-Starzewski J.C (2002) *New distributional records of the mite Parasitus mycophilus* (Acari: Mesostigmata), с переописанием самцов и первого описания дейтонимфы. *Systematic & Applied Acarology* 7, 113-122. Для *Parasitus mammilatus* можно сослаться на Karg, W. (1993) *Die Tierwelt Deutschlands*, 59. Teil. Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina Leach. Gustav Fischer, Jena. Для *Anystidae* можно сослаться на Cuthbertson A.G.S., Qiu B.-L., Murchie A.K. (2014) *Anystis baccarum*: An Important Generalist Predatory Mite to be Considered in Apple Orchard Pest Management Strategies. *Insects* 5, 615-628; doi:10.3390/insects5030615.

Квалифицированный специалист должен знать потенциальный диапазон хозяев выбранных видов хищных клещей. Вредителями, с которыми могут эффективно бороться хищные клещи, являются, например, белые мухи, такие как *Trialeurodes stearniorum* и *Vemisia tabaci*; трипсы, такие как *Thrips tabaci*, *Thrips palmi* и *Frankliniella* spp., такие как *Frankliniella occidentalis*, паутиновые клещи *Frankliniella schultzei*, такие как *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi*, другие фитофаговые клещи, такие как *Polyphagotarsonemus latus* или другие вредители, такие как *Eriophyids*, *Tenuipalpids*, *Psyllids*, цикадки, тли, двукрылые. Кроме того, клещи, заражающие виды птиц, такие как красный птичий клещ (*Dermapnyssus gallinae*) и клещи, заражающие рептилий, как например, из семейства *Macronyssidae*, например, из рода *Ophionyssus*, например, *Ophionyssus natricis*, также могут быть добычей хищных клещей, в частности, хищных клещей, выбранных из рода *Hypoaspis*, таких как *Hypoaspis angusta*, из рода *Cheyletus*, таких как *Cheyletus eruditus*, из рода *Androlaelaps*, таких как *Androlaelaps casalis*, из семейства *Laelapidae*, например, из рода *Stratiolaelaps*, например, *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley); *Gaeolaelaps*, например, *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini); *Androlaelaps*, например, *Androlaelaps casalis* (Berlese) или из рода *Macrocheles*, таких

как *Macrocheles robustulus*.

Полезных клещей, которые могут служить источником пищи для хищных клещей или других хищных членистоногих согласно некоторым вариантам осуществления изобретения, можно выбирать из видов клещей *Astigmatid*, в частности, видов клещей *Astigmatid*, выбранных из:

- i) *Carpoglyphidae*, например, из рода *Carpoglyphus*, например, *Carpoglyphus lactis*;
- ii) *Pyroglyphidae*, например, из рода *Dermatophagoides*, например, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*; из рода *Euroglyphus*, например, *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; из рода *Pyroglyphus*, например, *Pyroglyphus africanus*;
- iii) *Glycyphagidae*, например, из подсемейства *Stenoglyphinae*, например, из рода *Diamesoglyphus*, например, *Diamesoglyphus intermedius*, из рода *Stenoglyphus*, например, *Stenoglyphus plumiger*, *Stenoglyphus canestrinii*, *Stenoglyphus palmifer*; подсемейство *Glycyphaginae*, например, из рода *Blomia*, например, *Blomia freemani* или из рода *Glycyphagus*, например, *Glycyphagus ornatus*, *Glycyphagus bicaudatus*, *Glycyphagus privatus*, *Glycyphagus domesticus*, или из рода *Lepidoglyphus*, например, *Lepidoglyphus michaeli*, *Lepidoglyphus fustifer*, *Lepidoglyphus destructor*, или из рода *Austroglycyphagus*, например, *Austroglycyphagus geniculatus*; из подсемейства *Aeroglyphinae*, например, из рода *Aeroglyphus*, например, *Aeroglyphus robustus*; из подсемейства *Labidophorinae*, например, из рода *Gohieria*, например, *Gohieria fusca*; или из подсемейства *Nycteriglyphinae*, например, из рода *Coproglyphus*, например, *Coproglyphus stammeri* или из подсемейства *Chortoglyphidae*, например, из рода *Chortoglyphus*, например, *Chortoglyphus arcuatus* и более предпочтительно выбранных из подсемейства *Glycyphaginae*, более предпочтительно выбранных из рода *Glycyphagus* или рода *Lepidoglyphus*, наиболее предпочтительно выбранных из *Glycyphagus domesticus* или *Lepidoglyphus destructor*;
- iv) *Acaridae*, например, из рода *Tyrophagus*, например, *Tyrophagus putrescentiae*, *Tyrophagus tropicus*, из рода *Acarus*, например, *Acarus siro*, *Acarus farris*, *Acarus gracilis*; из рода *Lardoglyphus*, например, *Lardoglyphus konoi*, из рода *Thyreophagus*, например, *Thyreophagus entomophagus*; из рода *Aleuroglyphus*, например, *Aleuroglyphus ovatus*;
- v) *Suidasiidae*, например, из рода *Suidasia*, например, *Suidasia nesbiti*, *Suidasia pontifica* или *Suidasia medanensis*.

Предпочтительных клещей из *Astigmatid* можно выбирать из *Lepidoglyphus destructor*, *Carpoglyphidae*, например, из рода *Carpoglyphus*, например, *Carpoglyphus lactis*, рода *Thyreophagus*, таких как *Thyreophagus entomophagus*, *Acaridae*, таких как *Suidasia pontifica* или *Suidasia medanensis*.

Клещей *Astigmatid* можно выделить из их естественных сред обитания, как описано у Hughes (Hughes, A.M., 1977, *The mites of stored food and houses*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Technical Bulletin No. 9: 400 pp), и можно содержать и культивировать, как описано у Parkinson (Parkinson, C.L., 1992, "Culturing free living astigmatid mites." *Arachnida: Proceedings of a one day symposium on spiders and their allies held on Saturday 21st November 1987 at the Zoological Society of London*) и Solomon & Cunningham (Solomon, M.E. and Cunningham, A.M., 1963, *Rearing acaroid mites*, Agricultural Research Council, Pest Infestation Laboratory, Slough, England, pp 399-403).

Термин "выпуск" следует понимать в том значении, что полезные клещи могут покидать систему. Таким образом, система выпуска клещей изобретения подходит для выпуска, распространения или обеспечения полезных клещей.

Система изобретения содержит отсек, отсек для клещей, содержащий популяцию полезных клещей. Функция отсека состоит в том, чтобы содержать особей популяции полезных клещей и любые дополнительные материалы, связанные с особями полезных клещей. Такие дополнительные материалы можно выбирать из материалов носителя и/или источников пищи, известных специалисту.

Размер и вид (или форма) отсека могут варьировать в зависимости от выбранного полезного клеща. Выбор подходящих диапазонов размеров и видов (или форм) находится в пределах общих знаний специалиста. Например, можно привести ссылку на GB 2393890 и GB 2509224, раскрывающие системы для клещей или насекомых, имеющие подходящие формы и размеры. Специалист поймет, что системы согласно настоящему изобретению могут также быть разработаны в соответствии с системами выпуска клещей, раскрытых в GB 2393890 и GB 2509224. Таким образом, система выпуска клещей изобретения может быть связана по меньшей мере с одной другой системой изобретения путем соединения по меньшей мере с одной другой системой, образуя таким образом связь множества систем изобретения. Соединение множества систем изобретения предпочтительно происходит таким образом, чтобы образовать продолговатый корпус. Продолговатый корпус предпочтительно имеет длину, большую, чем у отдельной системы, и ширину по существу такую же, как и у отдельной системы. В соответствии с некоторыми предпочтительными вариантами осуществления ассоциация систем включает в себя 2 системы изобретения, согнутые в перевернутые V или U, причем соединения расположены внутри согнутой структуры. В соответствии с другими предпочтительными вариантами осуществления ассоциация систем имеет продолговатый корпус длиной не менее 10-180 м, например, 80-160 м.

Популяция полезных клещей, содержащаяся в отсеке, предпочтительно является размножающейся популяцией. В этом описании термин "размножающийся" следует понимать, как включающий в себя распространение и увеличение популяции посредством размножения. Специалист должен знать и пони-

мать, что, хотя многие виды клещей воспроизводятся с помощью полового размножения, некоторые виды воспроизводятся с помощью бесполого размножения. Специалист сможет определить, какие виды клещей размножаются половым путем, а какие виды клещей размножаются бесполом. По существу, размножающаяся популяция способна увеличивать количество своих особей посредством размножения. Таким образом, специалист должен понимать, что размножающаяся популяция будет включать особей самок клещей, которые способны размножаться, то есть могут воспроизводить потомство, или особей самок клещей, которые могут созреть до жизненной стадии, когда они смогут воспроизводить потомство. Специалист также должен понимать, что у вида клещей, который размножается половым путем, размножающаяся популяция включает особей половозрелых самцов или особей самцов, которые могут созреть до половозрелости. Альтернативно, у видов клещей, размножающихся половым путем, размножающаяся популяция может включать одну или несколько оплодотворенных самок.

Популяция клещей предпочтительно связана с носителем. Использование носителей в продуктах, содержащих полезных клещей, является общепринятой практикой в данной области техники, и известно, что в принципе можно использовать любой твердый материал, который подходит для обеспечения поверхности носителя для особей. Поэтому, как правило, частицы носителя будут иметь размер, больший, чем размер особей полезных клещей. Предпочтительно, носитель обеспечивает пористую среду, которая обеспечивает обмен метаболическими газами и теплом, продуцируемыми популяциями клещей. Специалист должен знать, что пригодность конкретного носителя будет зависеть от выбранного вида полезного клеща и сможет выбирать подходящие носители. Например, подходящие носители можно выбирать из растительных материалов, таких как (пшеничные) отруби, опилки, кукурузные зерна и т.д. В WO 2013/103295 также раскрыта пригодность мякины в качестве материала носителя для популяции клещей. Когда в отсеке для клещей присутствует носитель, материал носителя предпочтительно не заполняет отсек для клещей полностью, и в отсеке для клещей над материалом остается некоторое свободное пространство. Свободное пространство может быть создано при использовании носителя объемом 60-95%, предпочтительно 70-90%, более предпочтительно 75-85% от объема  $x$  отсека для клещей. Свободное пространство может способствовать газообмену между несколькими соединениями. В связи с этим, если используется носитель, и в отсеке для клещей есть свободное пространство, несколько соединений предпочтительно предусматривается в верхней части отсека для клещей (где будет иметься свободное пространство).

Отсек дополнительно содержит источник пищи для полезных клещей. Специалист должен знать, что пригодность источника пищи может зависеть от выбранного вида полезного клеща. Для хищных видов может быть предпочтительна живая добыча. Например, клещи из *Astigmatid* могут быть подходящей добычей для хищных клещей. Виды клещей *Astigmatid*, которые можно выбирать в качестве источника пищи для видов хищных клещей, уже указаны выше. Таким образом, согласно некоторым вариантам осуществления изобретения отсек для клещей может содержать виды хищных клещей в качестве полезных клещей и виды клещей *Astigmatid* в качестве источника пищи для хищных клещей. Согласно дополнительным вариантам осуществления изобретения популяция видов клещей *Astigmatid*, представленных в качестве источника пищи для хищных клещей, может быть по меньшей мере частично иммобилизована, как раскрыто в WO 2013/103294. Кроме того, яйца чешуекрылых *Corcyra cephalonica* или *Ephestia kuehniella* могут быть пригодны в качестве источника пищи для многих мезостигматических или простигматических хищных клещей, таких как хищные клещи фитосейиды. Как известно специалисту, яйца чешуекрылых обычно инактивируют, когда предоставляют в качестве источника пищи для хищных клещей. Специалист должен знать, что дополнительные источники пищи для хищных клещей можно выбирать из Артемии или из пыльцы, например, пыльцы *Typha* spp.

Отсек для клещей системы изобретения окружен материалом, имеющим низкую скорость газообмена и, в частности, скорость проникновения водяного пара  $\leq 5$  г/м<sup>2</sup>\*24 ч. Материалы с такими низкими скоростями проникновения водяного пара также имеют низкие скорости проницаемости метаболических газов, продуцируемых клещами (и микроорганизмами, также присутствующими в культурах клещей), такими как O<sub>2</sub> и/или CO<sub>2</sub>. Как уже указывалось выше, авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что, вопреки общей убежденности в том, что газопроницаемые материалы необходимо использовать в системах для выпуска (обеспечения) полезных клещей, можно эффективно поддерживать популяции видов полезных клещей в отсеке, окруженном материалом, имеющим низкую газопроницаемость. В рамках настоящего изобретения можно соответствующим образом применять любой материал, имеющий указанную скорость проникновения водяного пара. Не существует конкретного нижнего предела для скорости проникновения водяного пара кроме того, что технически осуществимо. Специалист должен знать, что доступны газонепроницаемые материалы, которые имеют бесконечно малую скорость проникновения водяного пара. Таким образом, скорость проникновения водяного пара выбранного газонепроницаемого материала может составлять от 5,0 г/м<sup>2</sup>\*24 ч до теоретического значения 0,00 г/м<sup>2</sup>\*24 ч. Подходящие газонепроницаемые материалы могут иметь скорость проникновения водяного пара от 5,0 до 0,01 г/м<sup>2</sup>\*24 ч, предпочтительно от 3,5 до 0,05 г/м<sup>2</sup>\*24 ч, например, от 2,5 до 0,1 г/м<sup>2</sup>\*24 ч, более предпочтительно от 2,0 до 1,0 г/м<sup>2</sup>\*24 ч, например, от 2,0 до 0,5 г/м<sup>2</sup>\*24 ч, наиболее предпочтительно от 2,0 до 1,0 г/м<sup>2</sup>\*24 ч.

Специалист должен понимать, что любые соединения, созданные между различными частями газонепроницаемого материала, требуемые для создания отсека для клещей, также должны быть устойчивы к проникновению водяного пара в том же диапазоне, что и газонепроницаемый материал. Специалист должен обладать знаниями, как сделать соединения устойчивыми к проникновению водяного пара. Пригодные газонепроницаемые материалы предпочтительно также позволят создать уплотнения, которые будут устойчивы к проникновению водяного пара.

В настоящем описании термин "отсек" относится к отгороженной части или пространству. В системе настоящего изобретения пространство отсека для клещей отгораживаются с помощью окружения газонепроницаемым материалом. Указание на отсек для клещей, "окруженный" газонепроницаемым материалом, означает таким образом, что пространство отсека окружено (или окутано) газонепроницаемым материалом. Используемый газонепроницаемый материал предпочтительно имеет форму листа, более предпочтительно гибкого листа. Отсек для клещей окружен несколькими плоскостями из газонепроницаемого материала. Для окружения, ограждения, окутывания отсека для клещей используют "ряд" газонепроницаемых материалов. Предпочтительно, один тип газонепроницаемого материала используют для всех плоскостей из газонепроницаемого материала, окружающей отсек для клещей, так что указанный "ряд" газонепроницаемых материалов относится к одному газонепроницаемому материалу, то есть единственному. Однако в некоторых альтернативных вариантах осуществления разные типы газонепроницаемых материалов могут использоваться для разных плоскостей в рамках общего количества плоскостей, окружающих отсек для клещей. Например, в пакетике-саше передняя плоскость может быть сделана из первого газонепроницаемого материала, а задняя плоскость может быть из газонепроницаемого материала второго типа. В таких случаях ряд газонепроницаемых материалов относится к множеству газонепроницаемых материалов.

Термин "плоскость" относится к поверхности любой возможной формы или конфигурации. Предпочтительно, чтобы ряд плоскостей, окружающих отсек для клещей, был по меньшей мере, по существу, плоским. В качестве альтернативы, плоскости могут быть изогнуты. Согласно некоторым вариантам осуществления, плоскости могут иметь смешанную форму, включая области, которые по меньшей мере, по существу плоские, и области, которые являются изогнутыми. По меньшей мере, по существу плоская включает плоскую и абсолютно плоскую.

"Ряд" в этом описании настоящего изобретения означает один или более, например, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 или более. В некоторых вариантах осуществления ряд представляет собой множество, например, 2, 4, 5, 6, 8 или 10. Ряд плоскостей из газонепроницаемого материала, окружающих отсек для клещей, может быть одной плоскостью. Специалист должен знать и понимать, что одна плоскость может образовывать трехмерную конструкцию, окружающую отсек, имеющий определенный объем, если плоскость изогнута и зафиксирована в трехмерную окружающую конструкцию.

Например, закрытый отсек в форме, подобной палочке для размешивания сахара или сливок в кофе, может быть образован из прямоугольного гибкого листа, изогнутого в цилиндрическую форму, и фиксирующего боковые стороны, образующие цилиндрическую оболочку, которая образует замкнутую оболочку с последующей фиксацией двух противоположных открытых концов (на "верхнем" и "нижнем" концах) цилиндра, чтобы закрыть открытые концы. Отсек в таком объекте окружен одной плоскостью окружающего листа.

Специалист должен знать, что такое водяной пар, и, в частности, что это газообразное состояние воды. Материалы, имеющие низкую скорость газообмена, газонепроницаемые материалы, пригодные для использования в рамках настоящего изобретения, имеют скорость проникновения водяного пара  $\leq 5 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$ . Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления условия испытания для скоростей проникновения водяного пара составляют  $38^\circ\text{C}$ , относительная влажность 90%. Скорости проникновения водяного пара можно определить в соответствии с методиками стандартов ASTM E96, ASTM E398 или ASTM F1249. В соответствии с некоторыми предпочтительными вариантами осуществления методики ASTM E96 используют для определения скорости проникновения водяного пара. Материалы, имеющие низкие значения проникновения водяного пара, выбранные в настоящем изобретении, также имеют низкие уровни проницаемости метаболитических газов. Например, фольга BUI43 (получаемая от Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды) согласно поставщику имеет проницаемость для кислорода около  $5 \text{ см}^3/\text{м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (измерено в соответствии с ASTM F 1927 при  $23^\circ\text{C}$ , относительной влажности 50%). Аналогично, пленки Nativia™ NZSS (Taghleef Industries) согласно производителю имеют проницаемость для кислорода около  $12 \text{ см}^3/\text{м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (измерено в соответствии с ASTM D 3985 при  $23^\circ\text{C}$ , относительной влажности 50%) и пленки EcoMet (Ultimet Films) согласно производителю, имеют проницаемость для кислорода около  $3,0 \text{ см}^3/\text{м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (измерено в соответствии с ASTM D 3985 при  $23^\circ\text{C}$ , относительной влажности 50%).

Газонепроницаемый материал можно выбрать из любого материала, имеющего указанную скорость проникновения водяного пара, и специалист сможет выбирать материалы, имеющие скорость проникновения водяного пара в указанных диапазонах. Предпочтительны многослойные материалы. Многослойный материал следует понимать, как материал, имеющий по меньшей мере три слоя. В частности, много-

слоистые материалы могут иметь хорошие газонепроницаемые свойства. Согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления выбранный газонепроницаемый материал может быть металло-полимерным материалом, предпочтительно металло-полимерной ламинированной пленкой, такой как ламинированная пленка, содержащая металлизированную полимерную пленку. Металло-полимерные материалы, в частности, обладают хорошими газонепроницаемыми свойствами, в частности, если они многослойны. Гибкие пленки имеют особое предпочтение, поскольку их можно легче формировать в требуемые формы. Газонепроницаемый материал можно выбрать, например, из пленки NatureFlex™ N932 (Innovia™ Films), согласно поставщику, имеющей скорость проникновения водяного пара  $< 5 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (определяется в соответствии с ASTM E96 при  $38^\circ\text{C}$ , относительной влажности 90%). Однако наблюдения, сделанные авторами изобретения, показывают, что этот материал может иметь более низкую скорость проникновения водяного пара, чем указано поставщиком. В качестве альтернативы можно использовать фольгу BUI43 (получаемую от Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды). Эта фольга BUI43 согласно поставщику имеет скорость проникновения водяного пара  $< 1,5 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (определяется в соответствии с ASTM E96 при  $38^\circ\text{C}$ , относительной влажности 90%). Другие альтернативные газонепроницаемые материалы можно выбирать из пленок Nativia™ NZSS (Taghleef Industries), которые согласно поставщику имеют скорость проникновения водяного пара около  $2,3 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (определяется согласно ASTM F1249 при  $38^\circ\text{C}$ , относительной влажности 90%) и пленки EcoMet (Ultimet Films), которые согласно поставщику имеют скорость проникновения водяного пара около  $1,0 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$  (определяется согласно ASTM F1249 при  $38^\circ\text{C}$ , относительной влажности 90%). Хотя использование этих материалов является особенно предпочтительным, из содержания этого описания изобретения специалисту должно быть ясно, что в качестве газонепроницаемого материала можно выбрать материал, отличный от металло-полимерного материала, например, металло-полимерную ламинированную пленку, такую как ламинированная пленка, содержащая металлизированную полимерную пленку.

Ряд плоскостей из газонепроницаемого материала, окружающих отсек для клещей, будут иметь определенную площадь поверхности  $z$ , выражаемую в  $\text{мм}^2$ . Указанная площадь поверхности представляет собой фактическую площадь поверхности барьерного материала, которая представляет собой площадь поверхности, определяющую (или образующую пределы) отсека для клещей. Это площадь поверхности газонепроницаемого материала, которая находится в контакте с внутренним пространством отсека для клещей. В зависимости от конкретного использования системы распределения клещей значение  $z$  площади поверхности барьерного материала может иметь значение, выбранное от  $0,5 \cdot 10^3$  до  $30 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$ , предпочтительно от  $2,5 \cdot 10^3$  до  $15 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$ , более предпочтительно от  $3,0 \cdot 10^3$  до  $7,0 \cdot 10^3 \text{ мм}^2$ .

Отсек для клещей будет иметь определенный объем  $x$ , выражаемый в  $\text{мм}^3$ . Объем отсека для клещей - это объем пространства, окруженного плоскостями из газонепроницаемого материала. Величину  $x$  объема можно выбрать в диапазоне от  $3 \cdot 10^3$  до  $600 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , предпочтительно от  $6 \cdot 10^3$  до  $300 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , более предпочтительно от  $8 \cdot 10^3$  до  $100 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , наиболее предпочтительно от  $9 \cdot 10^3$  до  $35 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ .

Система дополнительно содержит ряд соединений, которые соединяют внутреннее пространство отсека для клещей с пространством снаружи отсека для клещей. Соединения, в первую очередь, выполняют функции обеспечения газообмена и позволяют (подвижным) особям популяции полезных клещей выходить из отсека для клещей. Ряд следует истолковывать как один или более, как определено выше. Отверстия в газонепроницаемом материале пригодны для выполнения соединений. Отверстия могут быть созданы любыми подходящими средствами, известными специалисту, такими как механическое прокалывание, пробивка или прокалывание иглой или, когда газонепроницаемый материал имеет относительно низкую температуру плавления (ниже  $150^\circ\text{C}$ ), что является частым явлением для многих металлизированных полимерных пленок, путем термического прокалывания или прожигания. Другие альтернативные средства для создания отверстий могут включать лазерное прокалывание. Предпочтительно выбирают способ, который создает отверстия путем удаления газонепроницаемого материала.

Каждое из ряда соединений будет иметь определенную площадь поверхности  $y$ , выражаемую в  $\text{мм}^2$ . Площадь  $y$  соединения - это площадь, доступная для газообмена через это соединение.  $\Sigma y$  - суммирование площади отдельных соединений в системе. Например, если система изобретения содержит 2 соединения, первое имеет площадь  $y_1$   $1,0 \text{ мм}^2$ , и второе имеет площадь  $y_2$   $2,0$ , тогда  $\Sigma y = y_1 + y_2 = 1,0 + 2,0 = 3,0 \text{ мм}^2$ . Площадь поверхности  $y$  отдельных соединений может иметь значение, выбранное от  $0,10$  до  $4,0 \text{ мм}^2$ , предпочтительно от  $0,15$  до  $2,0 \text{ мм}^2$ , более предпочтительно от  $0,20$  до  $1,5 \text{ мм}^2$ , наиболее предпочтительно от  $0,20$  до  $0,50 \text{ мм}^2$ . В пределах указанных диапазонов размеров форма используемых соединений такова, чтобы прохождение особей подвижных клещей, присутствующих в отсеке для клещей, было возможно через по меньшей мере одно из ряда представленных соединений. В более широких представленных диапазонах специалист сможет выбрать более узкий диапазон, подходящий для выбранного полезного клеща. Для большинства полезных клещей в целом подходят кольцевые соединения указанных размеров. Также могут быть пригодны соединения различных не кольцевых форм. Предпочтительно не кольцевые соединения имеют форму и размер, которые могут охватить круг, имеющий площадь поверхности в пределах диапазона, указанного для значения  $y$ .

Согласно некоторым вариантам осуществления изобретения предпочтительным является использо-

вание множества соединений. В случае использования множества соединений, количество соединений может составлять 1 на долю объема отсека для клещей. Например, 1 на  $3 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$  или, альтернативно, 1 на  $5 \cdot 10^3, 10 \cdot 10^3, 15 \cdot 10^3, 20 \cdot 10^3, 25 \cdot 10^3, 30 \cdot 10^3, 35 \cdot 10^3, 40 \cdot 10^3$  или  $50 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$  объема отсека для клещей. Например, для отсека для клещей, имеющего объем  $x \cdot 200 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , может быть предусмотрено множество соединений, так чтобы на  $20 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$  было предусмотрено 1 соединение. В этом случае будет предусмотрено  $200/20=10$  соединений. Альтернативно, для отсека для клещей, имеющего объем  $x \cdot 70 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , может быть предусмотрено множество соединений, так чтобы на  $25 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$  было предусмотрено 1 соединение. В этом случае предусмотрено 2 соединения в связи с тем, что  $70/25=2,8$  и общее количество соединений, которые могут быть предусмотрены, равно 2. Обычно при использовании отсеков для клещей, имеющих объем  $x$  больше, чем  $20 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , предпочтительным является использование множества соединений.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления соединения предпочтительно предусмотрены на конце системы, который является верхней частью. Указание на верхнюю часть относится к ситуации использования системы изобретения. В случае, если система изобретения снабжена средством для ее подвешивания, верхняя часть будет находиться в конце подвешивающего средства.

В системе изобретения, значение  $x$  объема отсека для клещей и значение  $y$  площади соединений выбирают таким образом, чтобы  $5 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x/\Sigma y \leq 70 \cdot 10^3 \text{ мм}$ , предпочтительно  $6 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x/\Sigma y \leq 60 \cdot 10^3 \text{ мм}$ , более предпочтительно  $7 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x/\Sigma y \leq 50 \cdot 10^3 \text{ мм}$ , где  $\Sigma y$  - суммирование площадей  $y$  соединений. Это гарантирует, что отверстия относительно малы по сравнению с размером отсека, что ограничивает выход водяного пара из отсека для клещей. Удивительно, что популяции клещей можно эффективно поддерживать в замкнутом отсеке, окруженном материалом, имеющим низкую проницаемость кислорода и соединенном только с внешней поверхностью соединениями такого относительно небольшого размера.

В системе согласно изобретению (i) скорость проникновения водяного пара материала, окружающего отсек для клещей (WVTR), объем  $x$  отсека для клещей, площадь  $y$  соединений и доля  $x/\Sigma y$  (где  $\Sigma y$  - общая площадь соединений (суммирование площади  $y$  отдельных соединений)) должны находиться в определенных заранее заданных диапазонах. Выбор в пределах представленных диапазонов необходимо делать так, чтобы все критерии для WVTR,  $x$ ,  $y$  и  $x/\Sigma y$  находились в пределах указанных диапазонов. В таблице ниже приведены комбинации WVTR,  $x$ ,  $y$  и  $x/\Sigma y$ , представленные в настоящем изобретении. В различных столбцах, относящихся к разным значениям для WVTR, представлены различные комбинации  $x$ ,  $y$  и  $x/\Sigma y$ . Вариант осуществления, имеющий особое предпочтение, имеет следующие комбинации:  $\text{WVTR}=2,0\text{-}1,0 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$ ,  $x=9 \cdot 10^3\text{-}35 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ ,  $y=0,20\text{-}0,50 \text{ мм}^2$ ,  $x/\Sigma y=7 \cdot 10^3\text{-}50 \cdot 10^3 \text{ мм}$ .

| WVTR<br>(г/м <sup>2</sup> *24ч)           |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,0-0,00                                  | 5,0-0,01                                  | 3,5-0,05                                  | 2,5-0,1                                   | 2,0-0,1                                   | 2,0-0,5                                   | 2,0-1,0                                   |
| x: 3k-600k<br>y: 0,10-4,0<br>x/Σy: 5k-70k |
| x: 6k-300k<br>y: 0,10-4,0<br>x/Σy: 5k-70k |
| x: 8k-100k<br>y: 0,10-4,0<br>x/Σy: 5k-70k |
| x: 9k-35k<br>y: 0,10-4,0<br>x/Σy: 5k-70k  |
| x: 3k-600k<br>y: 0,15-2,0<br>x/Σy: 5k-70k |
| x: 3k-600k<br>y: 0,20-1,5<br>x/Σy: 5k-70k |





y: 0,20-1,5 x/Σy: 7k-50k						
x: 3k-600k y: 0,20-0,50 x/Σy: 7k-50k						
x: 6k-300k y: 0,15-2,0 x/Σy: 7k-50k						
x: 6k-300k y: 0,20-1,5 x/Σy: 7k-50k						
x: 6k-300k y: 0,20-0,50 x/Σy: 7k-50k						
x: 9k-35k y: 0,15-2,0 x/Σy: 7k-50k						
x: 9k-35k y: 0,20-1,5 x/Σy: 7k-50k						
x: 9k-35k y: 0,20-0,50 x/Σy: 7k-50k						
x/Σy: 7k-50k						
x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k						
x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k						
x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k						
x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k						

k= \*10<sup>3</sup>

Специалист должен понимать, что под действием силы, объем корпуса может измениться. Это, в частности, касается корпусов из гибкого материала, такого как гибкая пленка. В случае использования гибких материалов объем отсека для клещей может варьироваться между объемом материала, присутствующего в отсеке для клещей (например, состава клещей, включая особей популяции клещей и часто носитель), и максимальным объемом, который материал, окружающий отсек для клещей, то есть газонепроницаемый материал, может обеспечивать на основе его размеров и/или геометрических ограничений. Таким образом, для систем выпуска клещей, использующих гибкий газонепроницаемый материал, значение x может не быть фиксированным, но может варьировать. Для таких систем соответствующий объем отсека для клещей, который необходимо учитывать для определения отношения x/Σy, представляет собой объем, который отсек для клещей имеет в течение значительного периода времени, например, в течение по меньшей мере 12 ч, или, например, по меньшей мере 18 ч.

Используемый барьерный материал является предпочтительно непрозрачным, таким образом препятствуя проникновению света в отсек для клещей. Это полезно для предотвращения поглощения тепла из видимого света в отсеке для клещей. Пленка NatureFlex™ N932 (Innovia™ Films) и фольга BUI43 (получаемые от Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды) являются примерами газовых барьеров, имеющих непрозрачные свойства.

Ввиду долговременного использования системы изобретения дополнительно предпочтительно, чтобы система была изготовлена из компостируемых материалов. Использование компостируемых газонепроницаемых материалов является в этом отношении предпочтительным. Пленка NatureFlex™ N932 (Innovia™ Films) и фольга BUI43 (получаемые от Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды) являются примерами компостируемых газонепроницаемых материалов, имеющих подходящие свойства.

Дополнительные аспекты изобретения относятся к использованию системы согласно изобретению для введения полезных клещей в целевую область. Целевая область может быть любой областью, в которой желательна активность полезных клещей. Полезными клещами могут быть хищные клещи или кле-

щи, подходящие в качестве источника пищи для хищных клещей или для других хищных полезных членистоногих. Как должно быть ясно из настоящего описания, в случае, если полезные клещи выбирают из видов хищных клещей, виды клещей, подходящие в качестве источника пищи для хищных клещей, также могут присутствовать в отсеке для клещей системы согласно изобретению. Также, как должно быть ясно из настоящего описания, в случае, если полезные клещи выбирают из видов клещей, пригодных в качестве источника пищи для хищных клещей или для других хищных членистоногих, хищные клещи предпочтительно не присутствуют в отсеке для клещей системы согласно изобретению. Или, если описано иначе, согласно таким вариантам осуществления популяция полезных клещей предпочтительно состоит из нескольких видов клещей, подходящих в качестве источника пищи для хищных клещей или для других хищных членистоногих. Например, если полезные клещи являются хищными клещами, имеющими функцию борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, целевой областью могут быть сельскохозяйственные культуры. Сельскохозяйственные культуры можно выбирать, без ограничения, из (тепличных) овощных культур, таких как томаты (*Solanum lycopersicum*), перцы (*Capsicum annuum*), баклажаны (*Solanum melongena*), *Curcubits* (*Cucurbitaceae*), такие как огурцы (*cucumis sativa*), дыни (*cucumis melo*), арбузы (*Citrullus lanatus*); ягоды (например, клубника (*Fragaria x annapassa*), малина (*Rubus ideaus*)), черника, (тепличные) декоративные культуры (такие как розы, герберы, хризантемы) или древесные культуры, такие как *Citrus spp.* Клещей, пригодных для использования в качестве источника пищи для хищных клещей или для других хищных членистоногих, имеющих функцию борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, также можно выпускать в сельскохозяйственные культуры, чтобы поддерживать развитие популяции хищных видов, присутствующих в сельскохозяйственных культурах. Хищные клещи могут быть видом из *Mesostigmatida* или *Prostigmatida*, как было представлено выше. Других хищных членистоногих можно выбирать из семейства *Miridae*, например, *Macrolophus spp.*, из семейства *Anthocoridae*, например, *Orius spp.*, например, *Orius laevigatus*, из семейства *Coccinellidae*, например, *Adalia spp.*, или *Cryptolaemus montrouzieri*, из *Chrysopidae*, например, *Chrysoperla spp.*, например, *Chrysoperla carnea*.

Согласно альтернативным вариантам осуществления полезные клещи могут иметь функцию борьбы с вредителями животного, то есть животного-хозяина, в частности, вредителями домашних животных, включая сельскохозяйственных животных и животных-компаньонов, таких как домашняя птица, крупный рогатый скот, лошади, собаки или кошки. В соответствии с такими вариантами осуществления целевая область может быть стойлом или областью для сна животного-хозяина. Систему согласно изобретению можно, например, использовать для поддержки борьбы с красным птичьим клещом с помощью включения в качестве полезного клеща хищных клещей, выбранных из рода *Hypoaspis*, таких как *Hypoaspis angusta*, из рода *Cheyletus*, таких как *Cheyletus eruditus*, из рода *Androlaelaps*, таких как *Androlaelaps casalis*, из семейства *Laelapidae*, например, из рода *Stratiolaelaps*, например, *Stratiolaelaps scimitus* (*Womersley*); *Gaeolaelaps*, например, *Gaeolaelaps aculeifer* (*Canestrini*); *Androlaelaps*, например, *Androlaelaps casalis* (*Berlese*) или из рода *Macrocheles*, таких как *Macrocheles robustulus* или из астигматических клещей, пригодных в качестве добычи для хищного клеща из этого выбора. Как известно специалисту, эти хищные клещи имеют более широкие диапазоны хозяев и, следовательно, могут также использоваться для борьбы с другими вредителями. Кроме того, другие полезные хищные членистоногие могут также использоваться для борьбы с вредителями животных-хозяев. Систему изобретения можно использовать для выпуска астигматических клещей, которые могут служить источником пищи для таких полезных хищных членистоногих и, таким образом, могут поддерживать выживание и/или развитие их популяций, таким образом поддерживая борьбу с вредителями животного-хозяина.

В других вариантах осуществления полезными клещами являются хищники для вредителей хранящихся пищевых продуктов, таких как амбарные клещи. В таких вариантах осуществления целевая область является хранилищем пищевых продуктов.

При использовании изобретения полезный клещ вводят в целевую область с помощью предоставления системы изобретения в целевую область или в непосредственной близости от нее. Это можно сделать, поместив систему изобретения в целевую область или подвесив ее в целевой области. Для подвешивания в целевой области система изобретения согласно некоторым вариантам осуществления может содержать подвешивающие средства, например, несколько крючков и/или несколько нитей. Такие подвешивающие средства могут быть прикреплены к газонепроницаемому материалу.

Как показано в экспериментах ниже, система выпуска клещей согласно изобретению сохраняет требуемые функции при использовании в среде, в которой относительная влажность окружающей среды (RH) ниже 70%. Это обеспечивает систему, которая более надежна и может использоваться в условиях, когда RH колеблется до значений ниже 70% или даже в среднем составляет менее 70%. Ввиду того, что условия окружающей среды не всегда могут быть контролируемы, настоящее изобретение обеспечивает систему с уменьшенным риском отказа из-за слишком низкой влажности окружающей среды. Поэтому согласно некоторым предпочтительным вариантам осуществления система изобретения предназначена для использования в среде, в которой относительная влажность окружающей среды (RH) может достигать значений ниже 65%, например от 65% до 10%, или ниже 60%, ниже 55%, ниже 50%, ниже 45%, ниже 40%, ниже 30%, ниже 25%, ниже 20% или ниже 15%. Согласно другим предпочтительным вариан-

там осуществления система изобретения предназначена для использования в среде, в которой средняя относительная влажность (RH) окружающей среды ниже 65%, например от 65% до 10%, или ниже 60%, ниже 55%, ниже 50%, ниже 45%, ниже 40%, ниже 30%, ниже 25%, ниже 20 % или ниже 15%.

Другой аспект изобретения относится к способу борьбы с вредителем, который может стать добычей видов хищных клещей или других полезных видов хищных членистоногих, включая предоставление системы согласно изобретению в целевой области, в которой нужно бороться с вредителем.

Еще один аспект изобретения относится к способу получения сельскохозяйственного продукта от ряда организмов, не относящихся к человеку, подверженных заражению вредителем, который может быть добычей хищного полезного членистоногого, причем указанный способ предусматривает:

предоставление ряда организмов, не относящихся к человеку в области, являющейся целевой областью;

предоставление в или вблизи целевой области нескольких систем согласно изобретению;

обеспечение ряда организмов, не относящихся к человеку, подходящими питательными веществами и условиями окружающей среды для производства сельскохозяйственного продукта.

Ряд организмов, не относящихся к человеку, можно выбрать из видов сельскохозяйственных культур (как было определено ранее), видов птиц, предпочтительно видов домашней птицы, таких как цыплята или индюки, млекопитающего домашнего скота.

Вредителя, восприимчивого к тому, чтобы стать добычей видов хищного клеща, следует понимать, как относящегося к вредителю, который является подходящей добычей для хищного клеща, присутствующего в системе выпуска клещей (хищного клеща, выбранного в качестве полезного клеща).

Организмы, не относящиеся к человеку, подверженные заражению вредителем, восприимчивым к тому, чтобы стать добычей видов хищных клещей, следует понимать как относящиеся к организму, не относящемуся к человеку, склонному привлекать вредителя, причем указанный вредитель является подходящей добычей для хищного клеща, присутствующего в системе выпуска клещей (хищного клеща, выбранного в качестве полезного клеща). Таким образом, организмы, не относящиеся к человеку, подверженные заражению вредителем, являются подходящим хозяином для вредителя, и вредитель является подходящей добычей для хищного клеща, присутствующего в системе выпуска клещей (хищного клеща, выбранного в качестве полезного клеща).

Сельскохозяйственные продукты, которые могут быть получены из сельскохозяйственных культур, могут включать любые растительные материалы, имеющие сельскохозяйственную ценность, такие как растительная биомасса, семена, фрукты и т.д. Сельскохозяйственные продукты, которые могут быть получены от видов птиц, таких как домашняя птица, в частности, цыплят или индюков, могут включать мясо, яйца и навоз. Сельскохозяйственные продукты, которые могут быть получены от млекопитающего домашнего скота, такого как крупный рогатый скот, козы, овцы, свиньи, могут включать мясо, кожу и навоз.

Различные варианты осуществления этого аспекта изобретения и связанные с ним технические детали аналогичны вариантам использования системы для введения полезных клещей в целевой области, как обсуждалось выше.

Далее изобретение будет проиллюстрировано со ссылкой на прилагаемые фигуры и пример, представленный ниже. Следует подчеркнуть, что эти фигуры, описание, связанное с ними и пример, являются лишь иллюстративными и ни в коем случае не ограничивают объем изобретения, как определено в формуле изобретения.

На фиг. 1 схематично показана система (1) выпуска клещей согласно варианту осуществления изобретения, имеющая вид пакетика-саше палочкообразной формы. На фиг. 1А представлен вид с передней стороны системы (1) выпуска клещей, где расположена передняя панель (2). На фиг. 1В представлен вид с задней стороны системы (1) выпуска клещей, где расположены первая задняя панель (3) и вторая задняя панель (4) и задняя сторона уплотняющей поверхности (5). На фиг. 1С представлен вид в направлении самой длинной оси продолговатой системы (1) выпуска клещей. Пакетик-саше (1) палочкообразной формы складывается из плоской фольги (BUI 43, Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды), показанной на фиг. 1D, внешней стороной, направленной вверх. Обозначены части, образующие переднюю панель (2) (ширина 35 мм и длина 85 мм), первую заднюю панель (3), вторую заднюю панель (4) и уплотняющий шов (5) в сложенной конструкции системы (1) выпуска клещей. Кроме того, на фиг. 1D представлена вторая уплотняющая поверхность (6), которая соединена с уплотняющей поверхностью (5) и сгибом (7). В сложенной и уплотненной конфигурации сгиб (7) и вторая уплотняющая поверхность (6), покрытые уплотняющей поверхностью (5), не видны. Сложенную конфигурацию, представленную на фиг. 1А, 1В и 1С, получают с помощью способа, аналогичного способам изготовления палочек для сахара и для сливок в кофе посредством использования аналогичных машин. Для этого уплотняющую поверхность (5) соединяют с уплотняющей поверхностью (6), и их части герметизируют при соответствующей температуре выше температуры герметизации материала. Затем создают сгиб вдоль линии между частями (6) и (7), чтобы обеспечить отгибание уплотняющего шва назад к корпусу палочки. Это позволяет закреплять уплотняющий шов на корпусе палочки на второй задней панели (4). Затем выполняют нижнее уплотнение (8). Так создают открытый контейнер, который заполняет составом клещей, содержащим популяцию клещей на носителе. После заполнения выполняют верхнее уплотнение (9). Это верхнее уплотнение (9) шире, чем нижнее уплотнение (8), чтобы обеспечить точку крепления для подвешивающего средства,

такого как картонный крюк (не показан). На фиг. 1D места нижнего уплотнения (8) и верхнего уплотнения (9) представлены ссылочными номерами в скобках ввиду того, что в плоском развернутом положении уплотнения на самом деле не присутствуют.

На фиг. 2 показано, как из рулона фольги можно образовать несколько пакетиков-саше для выпуска клещей. Для одного плоского отрезка фольги обозначены части, образующие переднюю панель (2), первую заднюю панель (3), вторую заднюю панель (4) и уплотняющий шов (5) в сложенной конструкции системы выпуска клещей. Кроме того, обозначены внутренний слой шва (7), часть (6), покрытая уплотняющим швом, и части, где будут сделаны термические уплотнения (8) и (9). Резку, сворачивание, герметизацию, заполнение композицией клещей, содержащей популяцию клещей в сочетании с носителем, и создание отверстия (10) для соединения отсека для клещей с пространством снаружи отсека для клещей можно выполнять полностью автоматизировано с использованием технологии и способов, наподобие технологии и способов, используемых для производства палочек для сахара и сливок в кофе.

### Пример

#### Культуры клещей.

Разведение популяции *Amblyseius swirskii* на клещах-добыче *Carpoglyphus lactis* на материале-носителе из увлажненных отрубей (содержание воды 20% м/м). Питательные вещества для *C. lactis* получали из мучного материала отрубей и 5% (м/м) дрожжевого экстракта, добавленного к отрубям. Количество клещей в выращиваемой смеси оценивали с использованием стандартных методов подсчета, как раскрыто у van Lenteren, J.C., Hale, A., Klapwijk, J.N., van Schelt, J. and S. Steinberg (2003) Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies. In: van Lenteren, J.C. (ed) Quality control and production of biological control agents: Theory and testing procedures CABI Publishing, Wallingford UK, pp 293-294.

#### Методика.

Сравнивали системы выпуска клещей (пакетики-саше), имеющие следующие варианты конструкции отсека для клещей.

1. Бумага с покрытием из полиэтилена (ПЭ) (крафт-бумага 40 г/м<sup>2</sup>, ламинированная экструдированным ПЭ 17 г/м<sup>2</sup> (КВМ 40 + 17 гр.) Бурго, Италия), стандартная\* форма отсека для клещей и одно отверстие диаметром 0,65±0,05 мм, соединяющее с пространством снаружи отсека для клещей.

2. Бумага с ПЭ-покрытием (крафт-бумага 40 г/м<sup>2</sup>, ламинированная экструдированным ПЭ 17 г/м<sup>2</sup> (КВМ 40+17 гр.) Бурго, Италия), стандартная\* форма отсека для клещей и одно отверстие диаметром 1,3 мм, соединяющее с пространством снаружи отсека для клещей.

3. Фольга ВUI43 (Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды), стандартная\* форма отсека для клещей и одно отверстие диаметром 0,65±0,05 мм, соединяющее с пространством снаружи отсека для клещей.

4. Фольга ВUI 43 (Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды), стандартная\* форма отсека для клещей и одно отверстие диаметром 1,3 мм, соединяющее с пространством снаружи отсека для клещей.

5. Фольга ВUI 43 (Euroflex B.V., Zwolle, Нидерланды), форма палочки\*\* (палочкообразная форма) отсека для клещей и одно отверстие диаметром 0,65±0,05 мм, соединяющее с пространством снаружи отсека для клещей.

Стандартная форма используется в стандартной системе выпуска клещей (пакетики-саше) от Корперт Biological Systems (Berkel en Rodenrijs, Нидерланды), используемой в настоящее время в продуктах SWIRSKI-MITE PLUS (размер отсека для клещей, за исключением уплотняющих полосок: 50×50 мм). Исходя из этих размеров, объема заполненного материала (2,3 г материала носителя, соответствующего примерно 11,5 см<sup>3</sup>) и сохраняемого свободного пространства, объем внутренней части отсека для клещей (x) был определен около 14 куб. см.

\*\* Форма палочки представляет собой альтернативную форму в соответствии с определенными вариантами осуществления изобретения (размер отсека для клещей, за исключением уплотняющих полосок: 35×65 мм). Исходя из этих размеров, объема заполненного материала (2,3 г материала носителя, соответствующего примерно 11,5 см<sup>3</sup>) и сохраняемого свободного пространства, объем внутренней части отсека для клещей (x) был определен около 14 куб. см.

Пакетики-саше из фольги ВUI были изготовлены вручную с помощью машинок для уплотнения вручную, а пакетики-саше из бумаги с ПЭ-покрытием были изготовлены на производственных объектах Корперт B.V. в соответствии со спецификациями для продукта SWIRSKI-MITE PLUS. Около верхней части пакетика имеется одно отверстие диаметром 0,65±0,05 мм ( $y=7\pi * (0,65/2)^2 = 0,33 \text{ мм}^2$ ) или диаметром 1,3 мм ( $y=\pi * (1,3/2)^2 = 1,3 \text{ мм}^2$ ), которое было создано двумя различными типами игл, имеющих стержни с диаметрами указанных размеров. Оба отверстия диаметром 0,65 и 1,3 мм являются относительно небольшими по сравнению с теми, что используются в предшествующем уровне техники.

Подсчеты клещей в соответствии со стандартными методами (van Lenteren et al., 2003, см. выше), выполненные на материале-носителе из увлажненных отрубей и питательных веществ, показали, что он содержал около 112 *A. swirskii* и 277 *C. lactis* на грамм в начале эксперимента. 2,3 граммами (около 11,5 куб. см) материала носителя заполняли пакетики-саше (в результате примерно 257 *A. swirskii* и около 637 *C. lactis* на один пакетик-саше). После этого пакетики-саше запечатали. Таким образом, были подготовлены 45 пакетиков-саше каждого типа.

36 пакетиков-саше каждого типа поочередно подвешивали на хлопковую нить, используя скрепки в климатической камере, регулируемой при 22 градусах Цельсия, и относительной влажности 50%.

Дважды в неделю 3 пакетика-саше каждого типа отбирали следующим образом. Пакетики открывали, и смешивали содержимое 3-х пакетиков-саше одного и того же типа, и количество клещей в смеси оценивали с использованием стандартных методов подсчета (van Lenteren et al., 2003, см. выше). В то же время измеряли активность воды (Rotronic HP23-AW-A с HC2-AW) и содержание влаги (Sartorius MA150) в материале-носителе. Эту процедуру повторяли до тех пор, пока количество клещей в пакетах-саше значительно не уменьшилось.

В то же время другие пакетики-саше использовали для теста по выхождению клещей из системы. Три пакетика-саше каждого типа поместили вместе в стеклянную банку. Каждую стеклянную банку помещали отдельно в пластиковое ведро (10 литров) на определенный уровень (2 см в глубину) воды, в которую добавляли несколько капель мыла. Ведра помещали в другую климатическую камеру, также регулируемую при 22 градусах Цельсия и относительной влажности 50%. Клещи (хищные клещи и клещи-добыча) вышли из банок, которые авторы изобретения поместили в мыльный водный раствор. Дважды в неделю все стеклянные банки переносили в новые, чистые, пластиковые ведра с новым мыльным раствором воды. Эту процедуру повторяли до тех пор, пока выход (воспроизводство) клещей значительно не уменьшился. Подсчитали клещей в мыльном водном растворе.

#### Результаты.

Результаты подсчетов хищных клещей (*A. swirskii*) и клещей-добычи (*C. lactis*) внутри систем выпуска клещей, имеющих различные варианты конструкции, показаны на фиг. 3А и 3В. На фиг. 4А и 4В показаны значения активности воды ( $a_w$ ) и содержания влаги в течение продолжительного времени внутри систем выпуска клещей, имеющих различные варианты конструкции. На фиг. 5А и 5В показаны результаты подсчетов хищных клещей (*A. swirskii*) и клещей-добычи (*C. lactis*), собранных в мыльной воде, используемой в тесте по выходу из системы. Эти количества представляют собой число клещей, которые активно рассеивались из систем выпуска клещей во время эксперимента.

#### Выводы.

На основании представленных данных можно сделать неожиданный вывод о том, что популяции клещей можно поддерживать в течение длительного времени в системах выпуска клещей, изготовленных из материалов с низкой скоростью проникновения водяного пара (и соответствующей низкой скоростью проницаемости одного или нескольких метаболических газов), в то время как имеется только небольшое отверстие для газообмена. Более неожиданно, развитие популяции клещей внутри таких систем улучшилось в условиях 50% относительной влажности по сравнению с системами выпуска клещей предшествующего уровня техники. Такие условия и более низкие значения относительной влажности часто встречаются во многих сельскохозяйственных областях, в частности, в растущих под открытым небом сельскохозяйственных культурах (по меньшей мере, есть риск возникновения этих условий). Таким образом, системы выпуска клещей согласно изобретению лучше адаптированы к изменениям условий влажности, чем системы выпуска клещей предшествующего уровня техники и, следовательно, могут использоваться с меньшим риском неудачи в ситуациях, когда существует риск низких значений относительной влажности (ниже 65% или, например, ниже 55%). Кроме того, также удивительно, что рассеивание клещей из систем выпуска клещей увеличилось после создания отверстия уменьшенного размера, соединяющего отсек для клещей и пространство снаружи отсека для клещей.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

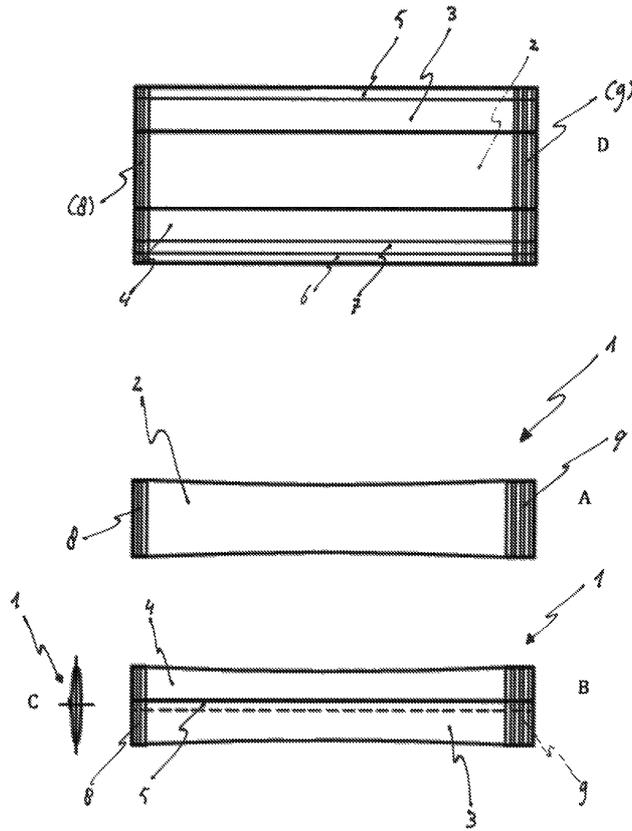
1. Устройство для выпуска хищных клещей, содержащее отсек для клещей, содержащий популяцию вида хищного клеща, выбранного из семейства Phytoseiidae, и источник пищи для хищных клещей, где указанный источник пищи выбирают из клещей-добычи, выбранных из подотряда Astigmata,

где указанный отсек для клещей окружен газонепроницаемым материалом, имеющим скорость проникновения водяного пара  $\leq 5 \text{ г/м}^2 \cdot 24 \text{ ч}$ , причем указанный отсек для клещей имеет объем  $x \text{ мм}^3$ , где  $x$  составляет от  $3 \cdot 10^3$  до  $600 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$ , и при этом устройство дополнительно содержит несколько отверстий, которые соединяют отсек для клещей с пространством снаружи отсека для клещей, причем каждое из указанного ряда отверстий имеет площадь  $y$ , где  $y$  составляет от  $0,1$  до  $4,0 \text{ мм}^2$ , причем сумма площадей ряда отверстий составляет  $\Sigma y$  и при этом  $5 \cdot 10^3 \text{ мм} \leq x/\Sigma y \leq 70 \cdot 10^3 \text{ мм}$ .

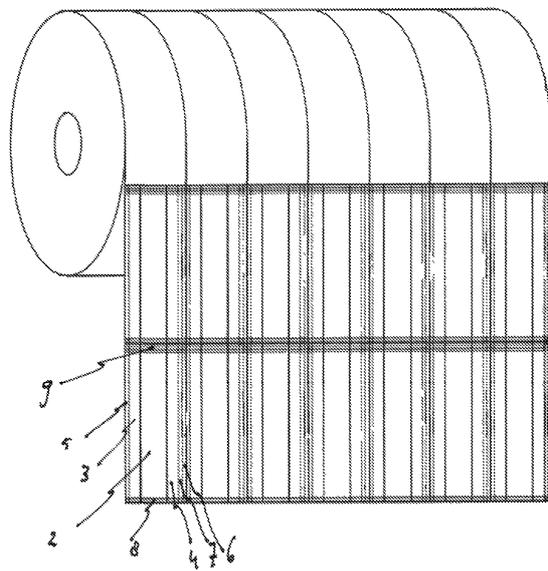
2. Устройство по п.1, в котором выбранный газонепроницаемый материал содержит металло-полимерный ламинированный материал, предпочтительно металло-полимерную ламинированную пленку, такую как ламинированная пленка, содержащая металлизированную полимерную пленку.

3. Применение устройства по п.1 или 2 для введения видов хищного клеща, выбранного из семейства Phytoseiidae, в сельскохозяйственную культуру.

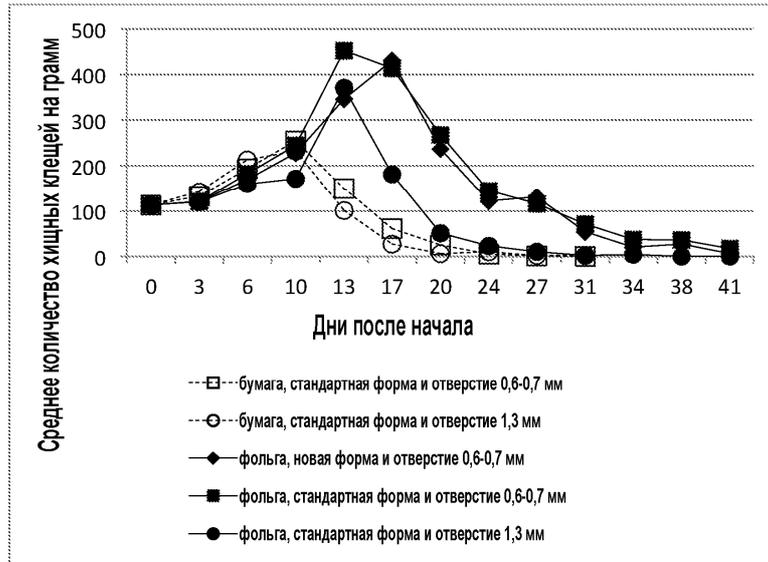
4. Способ борьбы с вредителем, который может быть добычей видов хищных клещей, выбранных из семейства Phytoseiidae, включающий размещение нескольких устройств по п.1 или 2 в сельскохозяйственной культуре, в которой необходимо бороться с вредителем.



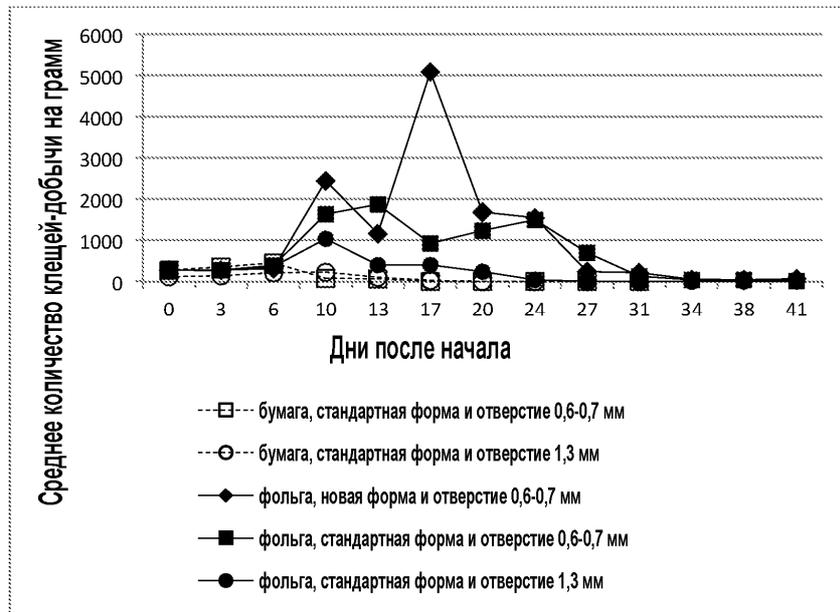
Фиг. 1



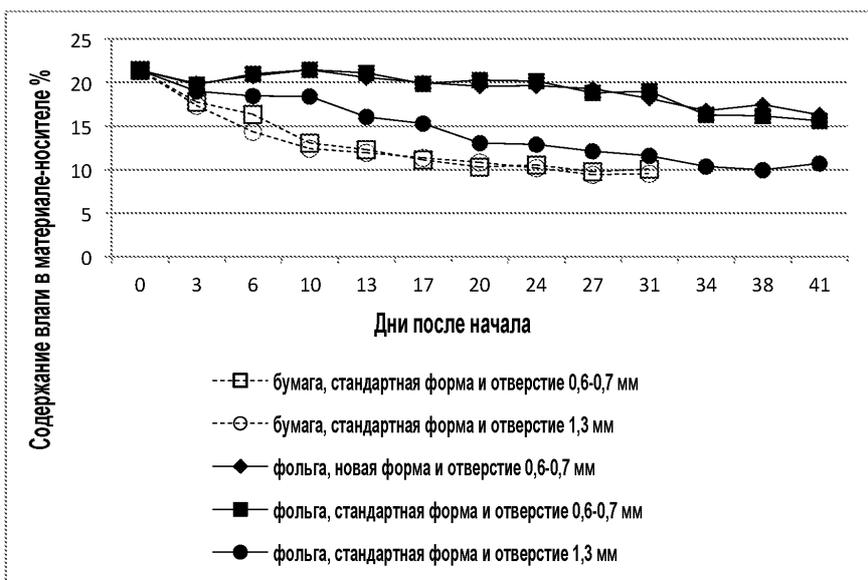
Фиг. 2



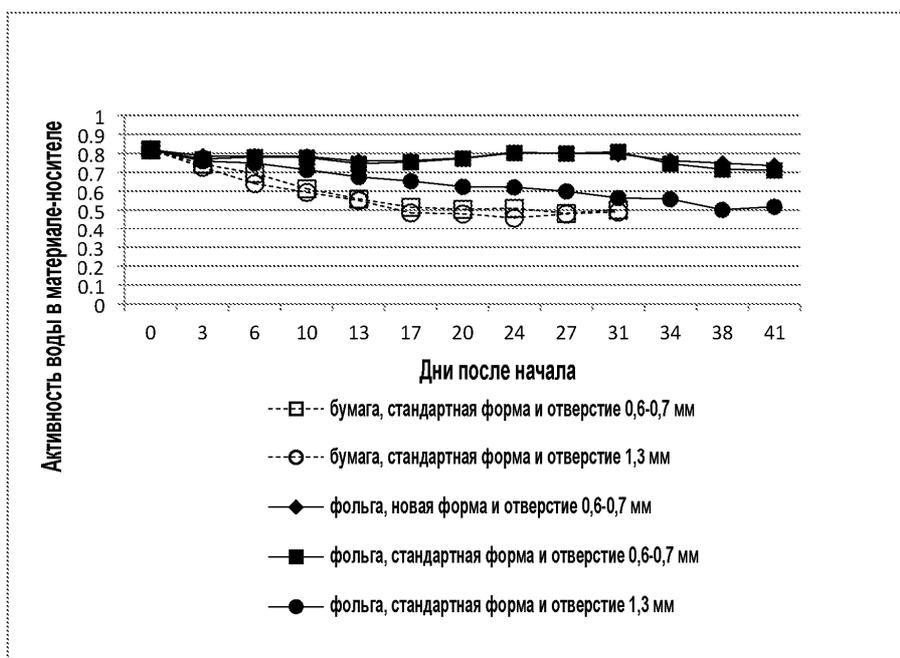
Фиг. 3А



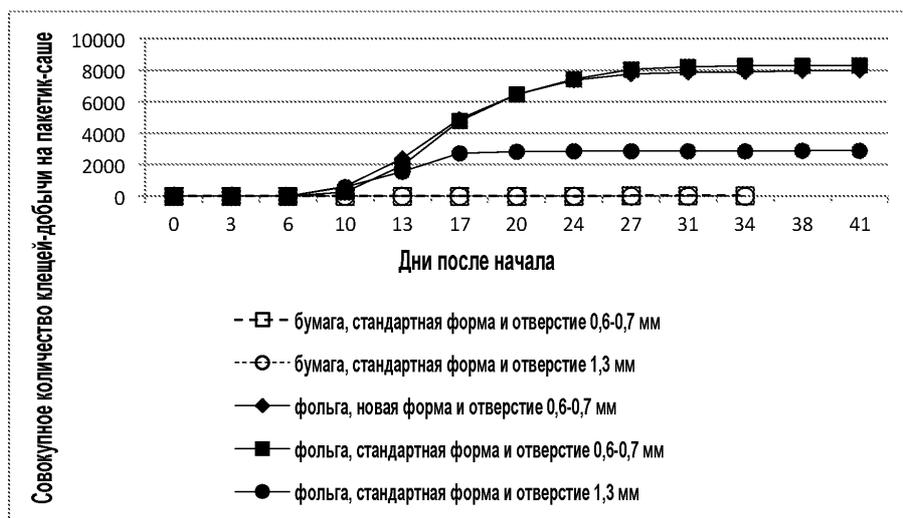
Фиг. 3В



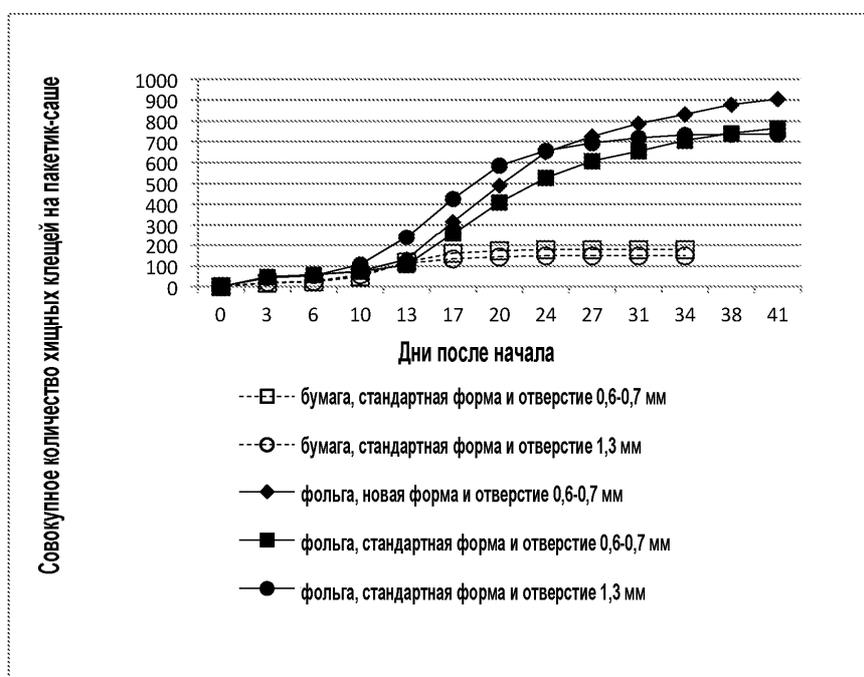
Фиг. 4А



Фиг. 4В



Фиг. 5А



Фиг. 5В

