

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202291576 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.08.12

(51) Int. Cl. A01K 67/033 (2006.01)  
A01N 63/00 (2020.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.12.04

(54) КОМПОЗИЦИЯ КЛЕЩЕЙ И СПОСОБ РАЗВЕДЕНИЯ КЛЕЩЕЙ

(31) BE2019/5864

(32) 2019.12.04

(33) BE

(86) PCT/EP2020/084674

(87) WO 2021/110934 2021.06.10

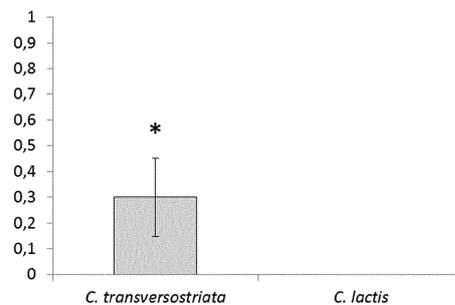
(71) Заявитель:  
БАЙОБЕСТ ГРУП Н.В. (BE)

(72) Изобретатель:

Вангансбеке Доминик, Дуарте Маркус  
Винициус Альфенас, Бенавенте  
Мартинес Альфредо, Мерккс Йонас  
Андре Йозеф, Жильбо Манон Элен  
Лионелла, Оукли Кит Джордж,  
Болксман Карел Йозеф Флорент  
Болксман, Веккерс Феликс (BE)

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

(57) Изобретение относится к способам массового разведения хищных клещей, к композициям клещей и к их применению для биологического контроля. В частности, настоящее изобретение относится к применению кормовых клещей из рода *Czenzspinskia* для массового разведения хищных клещей и для контроля вредителей в сельскохозяйственной культуре.



A1

202291576

202291576

A1

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-574633EA/032

### КОМПОЗИЦИЯ КЛЕЩЕЙ И СПОСОБ РАЗВЕДЕНИЯ КЛЕЩЕЙ

#### Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к способам массового разведения хищных клещей, к композициям клещей и к их применению для биологического контроля. В частности, настоящее изобретение относится к применению кормовых клещей из рода *Czenspinskia* для массового разведения хищных клещей и для контроля вредителей в сельскохозяйственной культуре.

#### Уровень техники для изобретения

Хищных клещей традиционно используют в широкой области борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Широкий диапазон видов хищных клещей предложен или коммерциализирован для биологического контроля растительноядных клещей-вредителей и насекомых-вредителей, таких как белокрылки и трипсы.

Ранее, большинство видов членистоногих вредителей в основном контролировали посредством химических средств, т.е., пестицидов. В настоящее время, многие из новых пестицидов, доступных на рынке, являются более избирательными и менее опасными, чем более старые соединения. Однако, даже новейшие пестициды представляют несколько главных проблем, т.е., развитие устойчивости у целевых видов вредителей; истощающийся запас применимых, зарегистрированных инсектицидов и акарицидов; накопление нежелательных остатков; неблагоприятный эффект на нецелевые виды, приводящий к нашествиям вторичных вредителей; фитотоксические реакции, индуцированные в обработанных растениях. Таким образом, становится все более ясным, что полагаться единственно на химический контроль не может быть решением проблемы борьбы с сельскохозяйственными вредителями. По этой причине, многие специалисты в области сельского хозяйства и озеленения исследуют и принимают способы уменьшения использования пестицидов.

Одной из альтернатив использованию химических средств является биологический контроль. Биологический контроль представляет собой преднамеренную манипуляцию с популяциями живых обеспечивающих преимущество организмов (естественных врагов) для ограничения популяции вредителей. Естественные враги клещей, например, включают хищников, паразитических насекомых, нематод и патогены. Действительно, практически все вредители имеют естественных врагов, и соответствующее управление такими естественными врагами может эффективно контролировать множество вредителей. Целью биологического контроля является не уничтожение вредителей, а их поддержание на переносимых уровнях, на которых они не вызывают существенного повреждения. Таким образом, биологический контроль может являться эффективным, экономичным и безопасным.

На протяжении многих лет, популяции хищных клещей использовали для контроля вредителей. В частности, преимущественно фитосейидных хищных клещей в настоящее

время используют для контроля таких вредителей, как растительноядные клещи, трипсы и белокрылки. Например, *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) коммерчески используют для контроля личинок трипсов и паутиных клещей. Другие виды хищных клещей, в частности мезостигматические и простигматические виды, привлекают особое внимание в контексте биологического контроля вредителей, и некоторые уже коммерциализированы.

Таким образом, присутствует растущий интерес к разработке эффективных систем массового разведения для получения популяций хищных клещей в коммерчески значимых масштабах и по приемлемой цене. В настоящее время, в коммерческих системах для разведения используют живых кормовых животных в культуре, поддерживаемой на носителе, для разведения хищных клещей. Например, в WO2006/071107 и WO2013/103295 описана композиция клещей, содержащая популяцию индивидуумов из вида хищного клеща, популяцию кормовых клещей в качестве источника пищи для индивидуумов хищного клеща и носитель. Композиции в соответствии с этими документами из предшествующего уровня техники являются пригодными для разведения вида клещей и для биологического контроля вредителей. Системы для массового разведения хищных клещей сильно зависят от доступности подходящего кормового животного для хищников. С учетом их роли в разведении хищных клещей, коммерческая значимость разведения кормовых клещей увеличивается.

В WO2006/057552, WO2008/015393, WO2008/104807 и WO2007/075081 показан потенциал астигматических клещей для использования в качестве кормовых клещей в массовом разведении хищных клещей. Однако, до настоящего времени, только немногие виды астигматических кормовых клещей используют в способах массового разведения, т.е., *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank), *Thyreophagus entomophagous* (Laboulbène & Robin) и *Carpoglyphus lactis* L.

Идентификация новых кормовых клещей для использования в биологическом контроле вредителей, которые являются в одно и то же время экономичными и простыми для разведения, остается проблемой. Большинство клещей, которыми питаются хищные клещи в природе, как обнаружено впоследствии, не являются пригодными для массового разведения этих хищных клещей, например, поскольку они не достигают достаточно высоких плотностей или имеют механизмы защиты против хищных клещей (см., например, Massaro, M., Martin, J.P.I. and de Moraes G.J. *Exp Appl Acarol* (2016) 70: 411; Barbosa, M.F.C. and de Moraes, G.J. *Exp Appl Acarol* (2016) 69: 289; Barbosa, M.F.C. and de Moraes, G.J. *Biological Control* (2015) 91: 22-26; и Midthassel, A., Leather, S.R., Wright, D.J. et al. *BioControl* (2016) 61: 437). Кроме того, любое потенциально отрицательное влияние кормового клеща на сельскохозяйственные растения, так же как на конечных пользователей, должно быть минимальным.

В свете вышеизложенного, существует постоянная необходимость в получении улучшенных (более эффективных) композиций клещей для массового разведения и крупномасштабной продукции популяций хищных клещей, для коммерческого распространения более крупных объемов композиций клещей, содержащих их, и для

лучшего контроля вредителей и управления сельскохозяйственным производством.

### **Сущность изобретения**

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что использование клещей из рода *Czenspinskia* в качестве кормовых клещей преодолевает проблемы предшествующего уровня техники.

Таким образом, настоящее изобретение относится к композиции клещей, содержащей

- популяцию хищных клещей,
- популяцию кормовых клещей и
- носитель для индивидуумов из указанных популяций,

где указанная популяция кормовых клещей содержит клещей из рода *Czenspinskia*.

### **Краткое описание чертежей**

Фиг. 1: Количество яиц, отложенных самками *A. swirskii* в течение 3 последовательных суток при кормлении *C. transversostriata* и *C. lactis* на смешанных стадиях при  $22\pm 1^\circ\text{C}$  и  $85\pm 5\%$  RH (различия по GLM,  $p>0,05$ ).

Фиг. 2: Частота успешной охоты самок *A. swirskii* на взрослых *C. transversostriata* и *C. lactis* (выраженная как доля убитых самок кормовых клещей). Звездочкой обозначено значимое различие между видами кормовых клещей (различия по GLM,  $p<0,05$ ).

### **Подробное описание изобретения**

Как описано в настоящем описании ранее, настоящее изобретение относится к композиции клещей, содержащей

- популяцию хищных клещей,
- популяцию кормовых клещей и
- носитель для индивидуумов из указанных популяций,

где указанная популяция кормовых клещей содержит клещей из рода *Czenspinskia*.

Под термином «популяция хищных клещей», понимают, в смысле по настоящему изобретению, популяцию обеспечивающих преимущество клещей, питающуюся популяцией кормовых клещей.

Под термином «популяция кормовых клещей», понимают, в смысле по настоящему изобретению, популяцию клещей, по меньшей мере частично потребляемую популяцией хищных клещей.

Под термином «носитель», понимают, в смысле по настоящему изобретению, любой твердый материал, подходящий для предоставления поверхности носителя для индивидуумов из популяций как хищных, так и кормовых клещей. Носитель обычно может функционировать в качестве трехмерного матрикса, где популяция кормовых клещей и популяция хищных клещей могут передвигаться, прятаться, развиваться и охотиться или подвергаться охоте.

Род *Czenspinskia* имеет широкое распространение, и клещей можно легко выделять из природы для использования по настоящему изобретению. Предпочтительным видом является *Czenspinskia transversostriata*, также известный как *Calvolia transversostriata* или

*Czenspinskia lordi*.

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что для композиции клещей по настоящему изобретению показаны лучшие результаты в отношении эффективности. Наблюдали, что клещей из рода *Czenspinskia* из популяции кормовых клещей более просто убивает и более охотно поедает популяция хищных клещей, чем общеупотребительных астигматических кормовых клещей. Дополнительным преимуществом является то, что на всех стадиях жизненного цикла кормовых клещей *Czenspinskia* просто убивают, в то время как более крупных клещей на таких стадиях жизненного цикла, как взрослые, из числа других астигматических клещей, вообще не убивают или убивают с намного меньшей частотой. Кроме того, наблюдали, что даже при высоких плотностях, популяция кормовых клещей беспокоит популяцию хищных клещей меньше, чем кормовые клещи, использованные на предшествующем уровне техники для массового разведения клещей. Хотя и без желания быть связанными теорией, считают, что клещи *Czenspinskia* продуцируют репеллентные летучие вещества в намного меньшей степени, по сравнению с кормовыми клещами с предшествующего уровня техники. Это может вынуждать кормовых клещей *Czenspinskia* оказывать более низкий эффект беспокойства на популяцию хищных клещей. Соответственно, индивидуумы из популяции хищных клещей могут расти быстрее и таким образом, созревают более быстро, что обеспечивает более высокий уровень воспроизведения. Такой более высокий уровень воспроизведения приводит к более быстрому увеличению количества индивидуумов в популяции хищных клещей. Это преимущество является благоприятным для разведения хищных клещей и получения содержащих их композиций, так же как для контроля вредителей в сельскохозяйственной культуре. Следует отметить, что популяция кормовых клещей, используемая по настоящему изобретению, может также содержать (или состоять из) популяцию мертвых кормовых клещей. Наблюдение, что кормовые клещи по настоящему изобретению являются более охотно поедаемыми, чем кормовые клещи из предшествующего уровня техники, также применимо к мертвым клещам *Czenspinskia*, по сравнению с мертвыми кормовыми клещами из предшествующего уровня техники. Использование популяции кормовых клещей, содержащей мертвых кормовых клещей, обеспечивает то преимущество, что хищным клещам необходимо меньше энергии, чтобы убивать и потреблять кормовых клещей. Обнаружено, что кормовые клещи *Czenspinskia* являются особенно полезными для разведения вида фитосейидных хищных клещей, такого как *Amblyseius swirskii*, по меньшей мере, настолько же действенными, как наиболее часто используемый «золотой стандарт» *Carpoglyphus lactis* L.

Кроме того, *Czenspinskia*, и особенно *Czenspinskia transversostriata*, имеет распространение по всему миру. С учетом широкого распространения в природе, композиции клещей по настоящему изобретению можно, кроме того, безопасно использовать во всем мире без риска введения неприродного, инвазивного вида. Кроме того, в отличие от некоторых кормовых клещей, которых использовали на

предшествующем уровне техники для массового разведения хищных клещей, *Czenspinskia* не является вредителем ни для хранилищ, ни для растений. Таким образом, он не подвергает потенциальному риску окружающую среду и конечных пользователей. Кормовые клещи по настоящему изобретению, таким образом, также обеспечивают более безопасное решение для массового разведения хищных клещей.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения, кормовые клещи представляют собой клещей *Czenspinskia transversostriata* (Oudemans).

Предпочтительно, клещи *Czenspinskia* по настоящему изобретению не вызывают повреждения растения. Специалисту в данной области хорошо известно, как выбирать клещей *Czenspinskia*, которые не вызывают значительного повреждения растения. Кроме того, отсутствие вызова значительного повреждения растения легко определяют, например, посредством инкубации растения с выбранным *Czenspinskia* и определения того, является ли растение поврежденным через несколько суток. В конкретном варианте осуществления, кормовые клещи по настоящему изобретению включают клещей из рода *Czenspinskia*.

Предпочтительно, композиция по настоящему изобретению содержит источник пищи для популяций хищных и/или кормовых клещей. В конкретном варианте осуществления, композиция по настоящему изобретению содержит источник пищи для указанной популяции кормовых клещей. В другом варианте осуществления, источник пищи содержит зародыш пшеницы, пыльцу или гриб, такой как *Saccharomyces cerevisiae*. Как известно специалисту в данной области, можно выбирать носитель, который функционирует как в качестве носителя, так и в качестве источника пищи, например, зародыш пшеницы.

Предпочтительно, как объяснено в настоящем описании ранее, композиция по настоящему изобретению может дополнительно содержать гриб. Лучшие результаты для эффективности наблюдали, когда грибы добавляли в композицию по настоящему изобретению. Фактически, популяция кормовых клещей питается грибами. Таким образом, активное добавление грибов в композицию по настоящему изобретению делает возможным улучшение роста и таким образом, ускорение репродуктивной зрелости клещей *Czenspinskia*, что может приводить к более быстрому увеличению количества индивидуумов *Czenspinskia* из популяции кормовых клещей. Кроме того, наблюдали, что активное добавление обеспечивающих преимущество грибов стабилизирует культуры для разведения и дополнительно супрессирует рост нежелательных грибных контаминантов. Соответственно, активное добавление грибов в композицию по настоящему изобретению может опосредованно улучшать разведение популяции хищных клещей, их крупномасштабную продукцию и распространение композиции по настоящему изобретению в более крупных объемах, помимо того, может также оказывать лучшие эффекты на контроль вредителей в сельскохозяйственных культурах. В предпочтительном варианте осуществления, гриб представляет собой дрожжи, предпочтительно, сахаромицеты, например, из рода *Saccharomyces*. В предпочтительном варианте

осуществления, гриб представляет собой *Saccharomyces cerevisiae*. Дополнительный источник пищи, в рамках изобретения, относится к источнику пищи, присутствующему в дополнение к популяции кормовых клещей. Дополнительные источники пищи иногда используют в разведении хищных клещей в качестве источника пищи, который является более экономически эффективным, чем кормовые клещи. Часто наблюдают, что некоторые хищные клещи могут использовать дополнительные корма для получения дополнительной энергии, но нуждаются также в присутствии кормовых клещей для выживания, развития и воспроизведения. Главным недостатком использования дополнительного источника пищи является то, что он подвержен грибной контаминации. Посредством комбинирования дополнительного источника пищи с кормовыми клещами по настоящему изобретению, этот недостаток ограничивают. Примерами предпочтительных дополнительных кормов являются природные источники пищи (такие как пыльца или мертвые клещи) и искусственные корма (Wäckers et al. (2005) Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications 356p; Morales-Ramos et al. (2014) Mass production of beneficial organisms 742p; Cohen (2015) Insect diets. Science and Technology, Second edition, 473p). Дополнительные источники пищи для разведения хищных клещей хорошо известны специалисту в данной области.

Как упомянуто в настоящем описании ранее, носитель может представлять собой любой твердый материал, подходящий для предоставления поверхности носителя для индивидуумов. В предпочтительном варианте осуществления, носитель представляет собой смесь элементов твердого носителя. Предпочтительно, носитель представляет собой по существу однородную смесь указанных элементов твердого носителя. В то время как элементы твердого носителя могут иметь множество размеров, по существу однородная смесь относится к множеству размеров, по существу однородно распределенных на протяжении носителя.

Средняя наиболее длинная ось элементов твердого носителя составляет, как правило, между 1,0 и 20,0 мм, более конкретно, между 2,0 и 12,0 мм, предпочтительно, между 3,0 и 9,0 мм. В другом конкретном варианте осуществления, носитель представляет собой смесь элементов твердого носителя со сходным размером. В следующем варианте осуществления, 90% элементов твердого носителя имеют наиболее длинную ось в диапазоне от 0,1-кратной до 10,0-кратной средней наиболее длинной оси смеси элементов твердого носителя, в частности, в диапазоне 0,2- и 5,0-кратной, более конкретно, в диапазоне 0,5- и 2,0-кратной. Как понятно из раскрытий в настоящем описании, два или более различных типа элементов носителя можно использовать и смешивать. В таком случае, распределение размеров относится к распределению размеров для типа элементов носителя. Предпочтительно, носитель обеспечивает пористую среду, которая позволяет обмен метаболитических газов и тепла, образованных популяциями клещей. Примерами пригодных носителей являются нефотосинтетический растительный материал, такой как (пшеничные) отруби, шелуха гречихи, рисовая шелуха, опилки, кукурузная крупа, и т.д., или неорганический материал, такой как вермикулит. Предпочтительно, указанный

носитель содержит зерна вида злаков или любую их часть, такую как зародыш или отруби. Предпочтительно, указанный носитель не содержит живого, зеленого растительного материала, такого как листья или стебли растений. В конкретном варианте осуществления, носитель содержит нефотосинтетический растительный материал. Особенно предпочтительным является носитель, выбранный из вермикулита, пшеничных отрубей, пшенной мякины, рисовой шелухи и шелухи гречихи.

Предпочтительно, указанный носитель содержит элементы носителя со средней наиболее длинной осью между 1,0 и 20,0 мм, в частности, между 3,0 и 9,0 мм. Материал носителя может обеспечивать укрытие для кормовых клещей и хищных клещей, уменьшая условия стресса и каннибализм. В ходе массового разведения, носитель позволяет получение трехмерного матрикса для разведения и может предоставлять источник пищи для кормовых клещей. Во время хранения и распространения для биологического контроля, носитель действует в качестве придающего объем средства и позволяет более однородное распределение хищных клещей в сельскохозяйственных культурах.

Предпочтительно, количество индивидуумов из популяции хищных клещей, относительно количества индивидуумов из популяции кормовых клещей, составляет от приблизительно 1:1 до 1:500, например, от приблизительно 1:10 до 1:250, и предпочтительно, между 1:25 и 1:150.

Высоких плотностей кормовых клещей и хищных клещей можно достигать, благодаря настоящему изобретению. В конкретном варианте осуществления, композиции клещей по настоящему изобретению содержат по меньшей мере 1000 клещей из популяции кормовых клещей на грамм композиции, в частности, по меньшей мере 2000 кормовых клещей, более конкретно, по меньшей мере 3000 кормовых клещей. В следующем варианте осуществления, по меньшей мере 5000 кормовых клещей, по меньшей мере 10000 кормовых клещей, по меньшей мере 20000 кормовых клещей, по меньшей мере 30000 кормовых клещей. В предпочтительном варианте осуществления, композиция клещей содержит по меньшей мере 50000 клещей из популяции кормовых клещей на грамм композиции.

В другом конкретном варианте осуществления, композиции клещей по настоящему изобретению содержат по меньшей мере 20 клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции, в частности, по меньшей мере 30 хищных клещей, более конкретно, по меньшей мере 50 хищных клещей. В следующем варианте осуществления, по меньшей мере 100 хищных клещей, по меньшей мере 150 хищных клещей, по меньшей мере 200 хищных клещей, по меньшей мере 300 хищных клещей. В предпочтительном варианте осуществления, композиция клещей содержит по меньшей мере 500 клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции.

Количества клещей, упомянутые в настоящем описании, относятся к общему количеству клещей на всех стадиях развития, таким образом, включая яйца, личинок, нимф и взрослых, если контекст явно не требует иного. Как понятно из раскрытий в

настоящем описании, кормовые клещи в композициях по настоящему изобретению не обязательно должны представлять собой живых кормовых клещей.

В конкретном варианте осуществления, композиции клещей по настоящему изобретению содержат по меньшей мере 1000 не находящихся на стадии яйца клещей из популяции кормовых клещей на грамм композиции, в частности, по меньшей мере 2000 не находящихся на стадии яйца кормовых клещей, более конкретно, по меньшей мере 3000 не находящихся на стадии яйца кормовых клещей. В следующем варианте осуществления, по меньшей мере 5000 не находящихся на стадии яйца кормовых клещей, по меньшей мере 10000 не находящихся на стадии яйца кормовых клещей, по меньшей мере 20000 не находящихся на стадии яйца кормовых клещей, по меньшей мере 30000 не находящихся на стадии яйца кормовых клещей. В предпочтительном варианте осуществления, композиция клещей содержит по меньшей мере 50000 не находящихся на стадии яйца клещей из популяции кормовых клещей на грамм композиции.

В другом конкретном варианте осуществления, композиции клещей по настоящему изобретению содержат по меньшей мере 20 не находящихся на стадии яйца клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции, в частности, по меньшей мере 30 не находящихся на стадии яйца хищных клещей, более конкретно, по меньшей мере 50 не находящихся на стадии яйца хищных клещей. В следующем варианте осуществления, по меньшей мере 100 не находящихся на стадии яйца хищных клещей, по меньшей мере 150 не находящихся на стадии яйца хищных клещей, по меньшей мере 200 не находящихся на стадии яйца хищных клещей, по меньшей мере 300 не находящихся на стадии яйца хищных клещей. В предпочтительном варианте осуществления, композиция клещей содержит по меньшей мере 500 не находящихся на стадии яйца клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции.

В другом конкретном варианте осуществления, композиции клещей по настоящему изобретению содержат по меньшей мере 20 взрослых клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции, в частности, по меньшей мере 30 взрослых хищных клещей, более конкретно, по меньшей мере 50 взрослых хищных клещей. В следующем варианте осуществления, по меньшей мере 100 взрослых хищных клещей, по меньшей мере 150 взрослых хищных клещей, по меньшей мере 200 взрослых хищных клещей, по меньшей мере 300 взрослых хищных клещей. В предпочтительном варианте осуществления, композиция клещей содержит по меньшей мере 500 взрослых клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции. В следующем варианте осуществления, композиции клещей по настоящему изобретению содержат по меньшей мере 20 живых взрослых клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции, в частности, по меньшей мере 30 живых взрослых хищных клещей, более конкретно, по меньшей мере 50 живых взрослых хищных клещей. В следующем варианте осуществления, по меньшей мере 100 живых взрослых хищных клещей, по меньшей мере 150 живых взрослых хищных клещей, по меньшей мере 200 живых взрослых хищных клещей, по меньшей мере 300 живых взрослых хищных клещей. В предпочтительном варианте осуществления,

композиция клещей содержит по меньшей мере 500 живых взрослых клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции.

Очевидно, что вышеуказанные диапазоны количеств кормовых клещей и хищных клещей можно комбинировать для получения конкретных и предпочтительных вариантов осуществления по настоящему изобретению. Таким образом, следует, что настоящее изобретение относится, например, к композициям клещей, содержащим по меньшей мере 1000 клещей из популяции кормовых клещей и по меньшей мере 20 клещей из популяции хищных клещей на грамм композиции. В качестве другого примера, по меньшей мере 5000 клещей из популяции кормовых клещей и по меньшей мере 100 клещей из популяции хищных клещей. В качестве другого примера, по меньшей мере 50000 клещей из популяции кормовых клещей и по меньшей мере 500 клещей из популяции хищных клещей.

В предпочтительном варианте осуществления, указанные хищные клещи представляют собой вид мезостигматических или протистигматических клещей. В следующем варианте осуществления, указанные хищные клещи выбраны из:

- вида мезостигматических хищных клещей, такого как:

i) Phytoseiidae, например, из:

a)- подсемейства Amblyseiinae, например, из рода *Amblyseius*, например, *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aeralis*, *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* или *Euseius citri*, 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*, из рода *Amblydromalus*, например, *Amblydromalus limonicus*, из рода *Typhlodromalus*, например, *Typhlodromalus aripo*, *Typhlodromalus laila* или *Typhlodromalus peregrinus*, из рода *Transeius*, например, *Transeius montdorensis*, из рода *Phytoseiulus*, например, *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus macropilis*, *Phytoseiulus longipes*, *Phytoseiulus fragariae*;

b) подсемейства *Typhlodrominae*, например, из рода *Galendromus*, например, *Galendromus occidentalis*, из рода *Typhlodromus*, например, *Typhlodromus pygii*, *Typhlodromus doreanae*, *Typhlodromus rhenanus* или *Typhlodromus athiasae*;

c) подсемейства *Phytoseiinae*, например, из рода *Phytoseius*, например, *Phytoseius macropilis*, *Phytoseius finitimus* или *Phytoseius plumifer*.

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) (также помещенный в род *Hypoaspis*); *Gaeolaelaps*, например, *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini) (также помещенный в род *Hypoaspis*); *Androlaelaps* например, *Androlaelaps casalis* (Berlese);

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, *Parasitusfimetorum* (Berlese), *Parasitus bituberosus* Karg; *Parasitellus*, например, *Parasitellus fucorum* (De Geer);

vi) Digamasellidae, например, из рода *Digamasellus*; например, *Digamasellus quadrisetus* или *Digamasellus punctum*; из рода *Dendrolaelaps*; например, *Dendrolaelaps neodisetus*; и

- вида протигматических клещей, например, из:

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

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

iii) Cunaxidae, например, из рода *Coleoscirus*, например, *Coleoscirus simplex* (Ewing), из рода *Cunaxa*, например, *Cunaxa setirostris* (Rermann);

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

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

vi) Tarsonemidae, например, из рода *Acaronemus*, например, *Acaronemus destructor* (Smiley and Landwehr); например, из рода *Dendroptus* near *suski* Sharonov and Livshits; например, *Lupotarsonemus floridanus* Attiah.

В предпочтительном варианте осуществления, хищные клещи принадлежат к *Phytoseiidae*. В конкретном варианте осуществления, хищные клещи выбраны из *Amblyseiinae*, *Transeius*, *Neoseiulus* и *Amblydromalus*; более конкретно, хищные клещи выбраны из группы, состоящей из *Amblyseius swirskii*, *Transeius montdorensis*, *Neoseiulus californicus* и *Amblydromalus limonicus*.

Настоящее изобретение также относится к коммерческой упаковке для хранения и распространения композиции по настоящему изобретению. Таким образом, настоящее изобретение, кроме того, относится к контейнеру, содержащему композицию по настоящему изобретению. В частности, контейнер имеет внутренний объем между 0,2 л и 3 л, предпочтительно между 0,5 л и 2 л. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления, контейнер предпочтительно содержит выход для клещей на по меньшей мере одной подвижной стадии жизненного цикла, более предпочтительно, выход, подходящий для обеспечения замедленного высвобождения клещей на указанной по

меньшей мере одной подвижной стадии жизненного цикла. В конкретном варианте осуществления, контейнер (например, бутылка или саше) имеет по меньшей мере один выход со съемной герметичной крышкой. В частности, крышка, в рамках изобретения, относится к пробке, которая приклеена или запаяна. Предпочтительно, контейнер адаптирован для его прикрепления к сельскохозяйственной культуре, например, посредством содержания крюка, чтобы свешивать его с листа или ветви сельскохозяйственной культуры, или посредством содержания клейкой поверхности, чтобы приклеивать его к поверхности сельскохозяйственной культуры.

Настоящее изобретение, кроме того, относится к способу разведения хищных клещей, включающему

- получение композиции по настоящему изобретению, и
- обеспечения возможности для индивидуумов из популяции хищных клещей питаться указанной популяцией кормовых клещей.

Предпочтительно, индивидуумам из популяции хищных клещей позволяют питаться указанной популяцией кормовых клещей, в то же время поддерживая указанную композицию клещей при 5-35°C и относительной влажности 30-100%; в частности, при 15-35°C и относительной влажности 50-100%.

Настоящее изобретение, кроме того, относится к способу контроля вредителей в сельскохозяйственной культуре, включающему предоставление для указанной сельскохозяйственной культуры композиции клещей по настоящему изобретению. Композицию клещей по настоящему изобретению можно распределять непосредственно на сельскохозяйственной культуре. Альтернативно, композицию клещей по настоящему изобретению предоставляют поблизости от сельскохозяйственной культуры. Например, композицию клещей по настоящему изобретению можно предоставлять для сельскохозяйственной культуры посредством помещения контейнера, содержащего композицию клещей, поблизости от сельскохозяйственной культуры и обеспечения возможности для хищных клещей выходить из указанного контейнера. Таким образом, хищные клещи распространяются на сельскохозяйственных культурах и контролируют вредителей сельскохозяйственных культур. В предпочтительном варианте осуществления, вредитель представляет собой членистоногого вредителя.

Эти и другие варианты осуществления настоящего изобретения указаны в прилагаемой формуле изобретения.

Изобретение в настоящее время дополнительно описано со ссылкой на следующие примеры, в которых показаны неограничивающие варианты осуществления различных аспектов настоящего изобретения.

### **Примеры**

Пример 1: Скорость откладки яиц *Amblyseius swirskii* на различных кормовых клещах.

Этот первый пример осуществляли для оценки пищевой ценности кормового клеща *Czenzpinskia*, по сравнению со стандартно используемыми астигматическими

кормовыми клещами, для фитосейдных хищных клещей. Более конкретно, скорость откладки яиц хищного клеща *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae) тестировали для кормового клеща *Czenspinksia Czenspinksia transversostriata* (Oudemans) (Acari: Astigmata: Winterschmidtidae), по сравнению с карпоглифидным кормовым клещом, а именно, *Carpoglyphus lactis* L. (CL) (Acari: Astigmata: Carpocephidae), таким как описано для разведения *A. swirskii* в WO2006/071107.

Кормовых клещей культивировали на среде, содержащей отруби, зародыши пшеницы и дрожжи, в пластиковых контейнерах (8×5,7 см) с вентилируемой крышкой. Контейнеры поддерживали при температуре 22±1°C и относительной влажности 85±5%.

Одну беременную самку *A. swirskii* переносили из отделений для массового разведения на площадку из черного PVC (2×4 см), помещенную на слой влажной ваты. Углы площадки покрывали бумажными салфетками для предотвращения сбегания клещей. Кусок черного пластика (1×1 см) с хлопчатобумажными нитями добавляли для предоставления укрытия и субстратов для откладки яиц. Кормовых клещей предоставляли без ограничений. Количество яиц, отложенных каждой самкой, подсчитывали ежедневно в течение 4 последовательных суток. Скорость откладки яиц на первые сутки исключали из анализа для ограничения эффекта диеты до эксперимента (Sabelis 1990). Суммарное количество яиц, отложенных в течение суток 2, 3 и 4, сравнивали с использованием модели GLM с распределением Пуассона. Различия между обработками оценивали посредством пошагового упрощения модели посредством объединения уровней незначимых факторов (Crawley 2013). Все анализы проводили с использованием статистического программного обеспечения R 3.10 (RDevelopment Core Team 2012).

Результаты показали, что *A. swirskii* является способным к воспроизведению на кормовом клеще *Czenspinksia C. transversostriata*. Скорость откладки яиц, наблюдаемая для *Czenspinksia*, была более высокой, чем для *A. swirskii*, хотя это не достигало статистической значимости в этом эксперименте для скорости откладки яиц между каждым видом кормовых клещей без учета стадий ((GLM,  $\chi^2=0,91167$ , d.f.=1,  $p=0,3397$ ) (Фиг. 1). Сходные количества яиц были отложены при выращивании на кормовых клещах *C. transversostriata* или кормовых клещах *C. lactis*. В заключение, клещи *Czenspinksia* являются пригодной популяцией кормовых клещей для коммерческого разведения хищных клещей, таких как *A. swirskii*.

Пример 2: Частота успешной охоты *A. swirskii* при предоставлении различных кормовых клещей на взрослых стадиях.

В предшествующих исследованиях опубликовано, что большинство астигматических кормовых клещей на взрослых стадиях более сложно побеждать и потреблять, чем яйца и личинки этих клещей. В настоящем примере, частоту успешной охоты оценивали для взрослых стадий кормового клеща *Czenspinksia C. transversostriata* и карпоглифидного кормового клеща *C. lactis*.

Хищных и кормовых клещей разводили, как описано в примере 1. Самок *A. swirskii* подвергали голоданию в течение 16 час до начала эксперимента посредством их переноса

на пластину из черного PVC без какого-либо источника пищи. Через 16 час, одну самку *A. swirskii* переносили на площадку из черного PVC, как описано в эксперименте 1. До введения самки *A. swirskii*, 25 взрослых из двух видов кормовых клещей переносили на экспериментальную площадку. После введения хищника, наблюдения проводили в течение 5 минут или до успешной атаки (т.е., убийства и поедания добычи). Если самка не достигала успеха в убийстве добычи в пределах 5 минут, это регистрировали как неуспешное. Для каждой обработки, подготавливали 10 повторов. Данные сравнивали среди обработок с использованием модели GLM с биномиальным распределением. Все статистические анализы проводили с использованием компьютерного программного обеспечения R версии 3.1.0 (R Core Team 2014).

При предоставлении взрослых самок *Czenspinskia*, высокая доля кормовых индивидуумов была побеждена, по сравнению с карпоглифидным видом, где ни один из кормовых клещей не был успешно побежден (GLM,  $\chi^2=4,6911$ , d.f.=1,  $p=0,0303$ ).

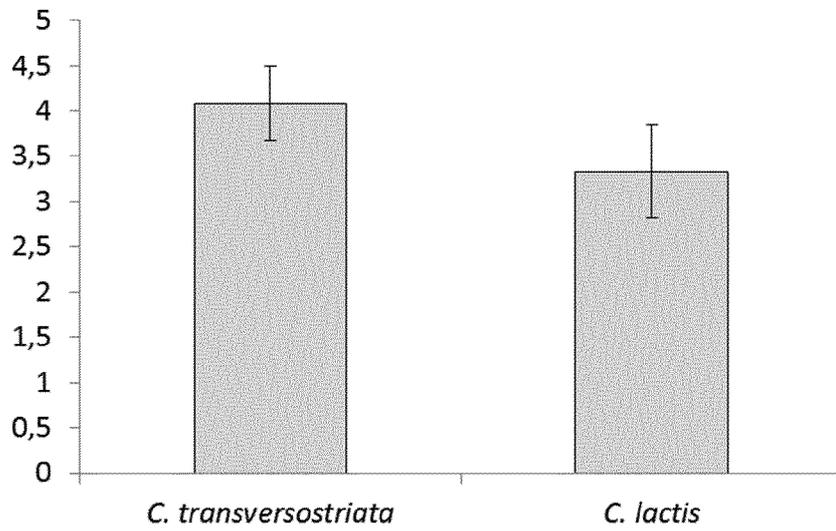
Из результатов, представленных на фиг. 2, ясно, что самки *A. swirskii* являются способными убивать и потреблять намного больше взрослых кормовых клещей *Czenspinskia C. transversostriata*, по сравнению с всеупотребительным видом астигматических кормовых клещей. Таким образом, для кормовых клещей *Czenspinskia*, клещей на взрослых стадиях более просто побеждать и уничтожать, что делает их более подходящей добычей.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

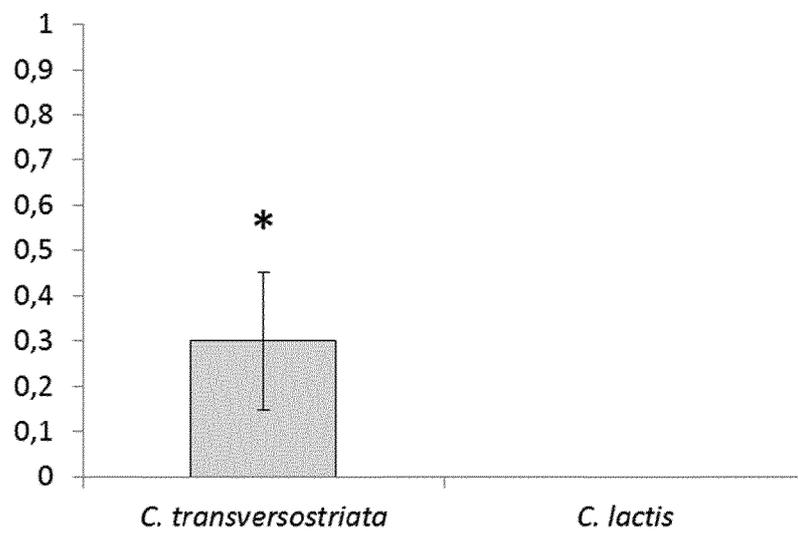
1. Композиция клещей, содержащая:
  - популяцию хищных клещей,
  - популяцию кормовых клещей и
  - носитель для индивидуумов из указанных популяций,где указанная популяция кормовых клещей содержит клещей из рода *Czenspinskia*.
2. Композиция по п.1, дополнительно содержащая источник пищи для указанных популяций клещей.
3. Композиция по п.1 или 2, где источник пищи для указанной популяции кормовых клещей содержит зародыши пшеницы; пыльцу или гриб, такой как дрожжи.
4. Композиция по любому из предшествующих пп., где указанный носитель содержит зерна вида злаков или любую их часть, такую как зародыши или отруби.
5. Композиция по любому из предшествующих пп., где указанный носитель содержит элементы носителя со средней наиболее длинной осью между 1,0 и 20,0 мм.
6. Композиция по любому из предшествующих пп., где количество индивидуумов вида хищного клеща, относительно количества индивидуумов кормового клеща, составляет от приблизительно 1:1 до приблизительно 1:500; в частности, от приблизительно 1:50 до приблизительно 1:200; более конкретно, между 1:75 и 1:125.
7. Композиция по любому из предшествующих пп., где указанная популяция кормовых клещей содержит клещей из вида *Czenspinskia transversostriata*.
8. Композиция по любому из предшествующих пп., где указанные виды хищных клещей представляют собой виды мезостигматических или простигматических клещей, в частности, *Phytoseiidae*.
9. Композиция по любому из предшествующих пп., где композиция содержит по меньшей мере 200 кормовых клещей из рода *Czenspinskia* на грамм композиции и по меньшей мере 10 хищных клещей на грамм композиции.
10. Контейнер, содержащий композицию по любому из предшествующих пп..
11. Способ разведения хищных клещей, включающий
  - получение композиции по любому из пп. 1-8, и
  - обеспечение возможности для индивидуумов из популяции хищных клещей питаться указанной популяцией кормовых клещей.
12. Способ по п.11, дополнительно включающий поддержание указанной композиции клещей при 5-35°C и относительной влажности 30-100%.
13. Способ по п.12, дополнительно включающий упаковку композиции в контейнер с выходом, сконструированным для открывания для высвобождения по меньшей мере индивидуумов из популяции хищных клещей из контейнера.
14. Способ контроля вредителей в сельскохозяйственной культуре, включающий предоставление для указанной сельскохозяйственной культуры композиции клещей по любому из пп. 1-9.
15. Способ по п.14, включающий помещение контейнера по п.10 на

сельскохозяйственной культуре или в непосредственной близости от сельскохозяйственной культуры.

1/1



ФИГ. 1



ФИГ. 2