

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **046812**

(13) **B1**

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

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2024.04.24
- (21) Номер заявки
202292463
- (22) Дата подачи заявки
2021.03.01
- (51) Int. Cl. *A01N 37/36* (2006.01)
A01G 7/00 (2006.01)
A01N 25/02 (2006.01)
A01N 37/02 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)
C05F 17/20 (2020.01)

(54) **АГЕНТ, ПОВЫШАЮЩИЙ ЖАРОУСТОЙЧИВОСТЬ ИЛИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ, АГЕНТ, ПОВЫШАЮЩИЙ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ, АГЕНТ, ПОВЫШАЮЩИЙ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ**

- (31) **2020-034089**
- (32) **2020.02.28**
- (33) **JP**
- (43) **2022.10.27**
- (86) **PCT/JP2021/007774**
- (87) **WO 2021/172594 2021.09.02**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭйСи-ПЛАНТА ИНК. (JP)
- (72) Изобретатель:
Ким Чонмён (JP)
- (74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)
- (56) Nature Plants, 2017, 3, 1-7, article number: 17097, p. 1, left column, p. 5, 6, methods US-B2-9258954 WO-A1-2007029775

(57) Изобретение относится к агенту, улучшающему жароустойчивость или засухоустойчивость, агенту, улучшающему солеустойчивость, или агенту, улучшающему активность растений, включающему уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват и яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват.

B1

046812

046812
B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к агенту, повышающему жароустойчивость или засухоустойчивость, агенту, повышающему солеустойчивость, агенту, повышающему активность растений.

Уровень техники

Поскольку население в настоящее время стремительно растет, производство растений, служащих пищей в достаточном количестве, является предметом озабоченности всего мира. Кроме того, проблемой является опустынивание земель, связанное с сокращением зеленых насаждений и т.д. Кроме того, проблематичным является, например, повышение температуры на поверхности земли, связанное с явлениями глобального потепления. Количество экологических проблем, связанных с ростом растений, увеличивается.

В частности, чрезмерная нагрузка на растения из-за глобальных факторов окружающей среды часто создает проблемы для роста растений.

Одним из стрессов для растений является стресс засухи.

Чтобы справиться со стрессом засухи, были предприняты попытки создания генетически рекомбинантных растений путем конструирования генов, чувствительных к стрессу засухи, или применения химических или биологических регулирующих агентов, улучшающих устойчивость к стрессу засухи.

Патентная литература 1 раскрывает способ улучшения устойчивости растения к стрессу засухи, включающий стадию нанесения 10 мМ или более уксусной кислоты на корень растения путем полива и обеспечения роста растения в условиях стресса при засухе.

В непатентной литературе 1 описана цепочка ответной реакции на засуху, в которой растение приобретает засухоустойчивость путем стимуляции сигнального пути жасмоновой кислоты, который запускает динамическое преобразование метаболического пути из гликолитической системы в синтез уксусной кислоты.

Список цитирования.

Патентная литература.

Патентный документ 1: Патент США № 9258954.

Непатентная литература.

Непатентная литература 1: Kim, J.M. et al., Nature Plants, Vol. 3, 17097 (2017).

Сущность изобретения

Техническая проблема

Повышение способности растений переносить стресс от засухи благоприятно скажется на росте растений. Соответственно, автор настоящего изобретения провел исследования, используя в качестве показателя возможность дальнейшего повышения засухоустойчивости растений.

Существуют стрессы, отличные от стресса засухи, как стрессы, возникающие в процессе роста растений. Соответственно, автор настоящего изобретения также провел исследования, используя в качестве показателя возможность придания растениям устойчивости к стрессам во время роста растений в высокотемпературной среде.

Целью настоящего изобретения является разработка метода, который может придать растениям жароустойчивость или засухоустойчивость, солеустойчивость или активность.

Решение проблемы

Автор настоящего изобретения провел тщательные исследования для достижения цели и, следовательно, завершил настоящее изобретение, обнаружив, что применение как уксусной кислоты, так и яблочной кислоты оказывает содействие на способность растения благоприятно расти в условиях теплового стресса и/или стресса засухи.

В частности, настоящее изобретение является следующим.

(1) Агент, улучшающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, улучшающий солеустойчивость, или агент, улучшающий активность растений, содержащий уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват и яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват.

(2) Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержащий уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват, для применения в комбинации с яблочной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

(3) Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержащий яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват, для применения в комбинации с уксусной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

(4) Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность, в соответствии с любым из (1)-(3), дополнительно содержащий один или более растворителей, включая по меньшей мере воду.

(5) Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность, в соответствии с (4), где рН находится в диапазоне от 3 до 9.

(6) Композиция для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, содержащая уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват и яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват.

(7) Композиция для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, содержащая уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват, для применения в комбинации с яблочной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

(8) Композиция для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, содержащая яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват, для применения в комбинации с уксусной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

(9) Композиция по любому из (6)-(8), дополнительно содержащая один или более растворителей, включая по меньшей мере воду.

(10) Композиция в соответствии с (9), где pH находится в диапазоне от 3 до 9.

(11) Способ повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, включающий нанесение уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата и яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата на растение, материал для нанесения на растение или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение.

(12) Способ контроля роста растения, включающий:

получение одной или более частей информации о росте растения;

на основе полученной одной или более частей информации, определяющих условия, при которых агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность, в соответствии с любым из (1)-(5), или композицию в соответствии с любым из (6)-(10) наносят на растение, материал для нанесения на растение или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение.

(13) Способ повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, включающий применение уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата и яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата в комбинации.

(14) Способ повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, включающий использование уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата и яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата.

Полезные эффекты изобретения

Настоящее изобретение может обеспечить подход, который может придать растениям жароустойчивость, засухоустойчивость или солеустойчивость и/или активность.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1А и 1В представляют собой диаграммы, показывающие результаты теста на жаро- и засухоустойчивость 1 и теста на жаро- и засухоустойчивость 2 соответственно, с использованием стеблевого салата (*Lactuca sativa* L.).

Фиг. 2 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста 3 на жаро- и засухоустойчивость с использованием томата (*Solanum lycopersicum*).

Фиг. 3 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 1 (влияние на индукцию и рост цветочных почек) с использованием пеперомии (*Peperomia albovittata*).

Фиг. 4 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 2 (влияние на рост растения (размер растения после сбора урожая)) с использованием шпината (*Spinacia oleracea*).

Фиг. 5 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 2 (влияние на рост растения (размер растения после сбора урожая)) с использованием шпината.

Фиг. 6 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 3 (влияние на рост корней (размер растения после сбора урожая)) с использованием моркови (*Daucus carota* subsp. *sativus*).

Фиг. 7 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 3 (влияние на рост корней (размер растения после сбора урожая)) с использованием моркови.

Фиг. 8 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 4 (влияние на индукцию корней) с использованием плектрантуса ароматического (*Plectranthus amboinicus*).

Фиг. 9 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 4 (влияние на индукцию корней) с использованием плектрантуса ароматического.

Фиг. 10 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 5 (сохранение свежести и воды после сбора урожая) с использованием шпината.

Фиг. 11 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 5 (сохранение свежести и воды после сбора урожая) с использованием шпината.

Фиг. 12 представляет собой диаграмму, показывающую результаты теста активации 6 (влияние на индукцию и рост цветочных почек) с использованием болотной хризантемы (*Leucanthemum paludosum*).

Описание вариантов осуществления

Далее будут подробно описаны варианты осуществления настоящего изобретения. Однако настоящее изобретение не ограничено вариантами осуществления, приведенными ниже, и может быть реализо-

вано с внесенными в него различными изменениями или модификациями.

Настоящее изобретение относится к агенту, повышающему жароустойчивость или засухоустойчивость, агенту, повышающему солеустойчивость, или агенту, повышающему активность растений, содержащему уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват и яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват.

В настоящем изобретении жароустойчивость и/или засухоустойчивость, солеустойчивость или активность растения могут быть улучшены путем нанесения на растение агента, повышающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, повышающего солеустойчивость, или агента, повышающего активность растений.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость растений по настоящему изобретению, может представлять собой агент, повышающий жароустойчивость, может представлять собой агент, повышающий засухоустойчивость, или может представлять собой как агент, повышающий жароустойчивость, так и агент, повышающий засухоустойчивость. Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость растений согласно настоящему изобретению, может представлять собой агент, повышающий жароустойчивость или агент, повышающий засухоустойчивость, и т.д. для растений. Кроме того, агент, повышающий жароустойчивость, или агент, повышающий засухоустойчивость растений, в соответствии с настоящим изобретением может представлять собой агент, повышающий жаро- и засухоустойчивость, будучи при этом агентом, который может улучшать жароустойчивость и/или засухоустойчивость растения.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, можно использовать в качестве сельскохозяйственного химиката или агрохимического состава.

В настоящем изобретении устойчивость к стрессам во время роста растений в высокотемпературной среде или в среде, такой как засоленная почва, которая оказывает неблагоприятное влияние на рост растений, может придаваться растению путем нанесения на растение агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, или агента, улучшающего активность растений. В настоящем описании придание растению устойчивости к стрессам во время роста не означает, что придается полная устойчивость.

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержит уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват (далее также обозначаемый как "уксусная кислота и т.д." в настоящем описании).

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержит яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват (далее также обозначаемый "яблочная кислота и т.д." в настоящем описании).

В этом контексте уксусная кислота и т.д. конкретно не ограничивается при условии, что уксусная кислота и т.д. проявляет характеристики агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений, вместе с яблочной кислотой и т.д. Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержит уксусную кислоту и т.д. в качестве активного ингредиента.

В настоящем изобретении активный ингредиент означает, что ингредиент, содержащийся в агенте, улучшающем жароустойчивость или засухоустойчивость, агенте, улучшающем солеустойчивость, или агенте, улучшающем активность растений, представляет собой ингредиент, который может улучшать жароустойчивость или засухоустойчивость, солеустойчивость, или активность в качестве характеристики агента.

Уксусная кислота и т.д., используемая в настоящем изобретении, может представлять собой уксусную кислоту и т.д. для промышленного применения или уксусную кислоту и т.д. для пищевого применения.

Уксусная кислота, которая может быть использована, может быть безопасной и недорогой уксусной кислотой, такой как древесно-уксусная кислота, которая также используется в сельском хозяйстве, или ферментированный уксус, который получают путем ферментации и т.п.

Использование такой уксусной кислоты и т.д. в качестве агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, подходит благодаря высокой безопасности и низкой стоимости.

Уксусная кислота и т.д., используемая в настоящем изобретении, может быть не только самой уксусной кислотой, но и солью уксусной кислоты.

Соль уксусной кислоты конкретно не ограничена, если соль способна обеспечивать ион ацетата. Их примеры включают соли с катионами и, в частности, включают ацетат натрия, ацетат калия, ацетат кальция, ацетат магния, ионы ацетата цинка и ацетат аммония.

Ацетат аммония может быть ацетатом с замещенным или незамещенным аммонием вместо иона аммония.

Среди них ацетат калия, ацетат натрия, ацетат аммония, ацетат магния или ацетат кальция могут быть подходящим образом использованы в качестве соли уксусной кислоты. Альтернативно, в качестве уксусной кислоты можно использовать жидкое удобрение, полученное путем растворения яичной скорлупы в уксусе и т.д.

В настоящем изобретении уксусную кислоту и ацетат можно использовать в виде смеси. Смесь уксусной кислоты и ацетата может представлять собой смесь самой уксусной кислоты с ацетатом или может представлять собой смешанный раствор уксусной кислоты и ацетата, образованный, например, в виде водного раствора в результате реакции нейтрализации путем добавления источника катионов, который образует соль с ацетат-ионом, в уксусную кислоту. В этом контексте уксусная кислота может быть полностью нейтрализована или может быть добавлен источник катионов в количестве, позволяющем частично нейтрализовать уксусную кислоту.

Примеры водного раствора, содержащего ацетат, включают ацетатные буферные растворы.

Уксусная кислота и т.д., используемые в настоящем изобретении, могут быть сольватом уксусной кислоты или сольватом ацетата.

Примеры растворителя, способного образовывать сольват уксусной кислоты или ее соли, включают, но не ограничиваются ими, воду и органические растворители, такие как спирты, диметилсульфоксид (ДМСО), этаноламин и этилацетат.

Например, спирт может быть нижним спиртом или может быть высшим спиртом. Примеры нижнего спирта включают, но не ограничиваются ими, насыщенные или ненасыщенные линейные или разветвленные алкиловые спирты, содержащие от 1 до 6 атомов углерода, такие как метанол, этанол и 2-пропанол (изопропиловый спирт). Примеры высших спиртов включают, но не ограничиваются ими, насыщенные или ненасыщенные линейные или разветвленные алкиловые спирты, имеющие 7 или более атомов углерода, такие как 1-гептанол и 1-октанол.

Каждый из этих растворителей, образующих сольват, может использоваться по отдельности или может представлять собой два или более растворителя.

В случае использования сольвата, например в виде водного раствора сольвата, уксусная кислота и т.д. в водном растворе особо не ограничивается его формой и может не сольватироваться.

Уксусная кислота и т.д., используемые в настоящем изобретении, представляют собой уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват и могут представлять собой одно, два или более соединений, выбранных из группы, состоящей из уксусной кислоты, и ее соли, и ее сольвата. Соединения, включенные в группу, состоящую из уксусной кислоты, и ее соли, и ее сольвата, могут быть подходящим образом выбраны в произвольной комбинации из вышеупомянутых соединений, описанных для уксусной кислоты, соли уксусной кислоты или ее сольвата.

В агенте, композиции и т.д. по настоящему изобретению уксусная кислота и т.д. может существовать в виде уксусной кислоты и/или соли уксусной кислоты. Соль уксусной кислоты может представлять собой ацетат калия, ацетат натрия, ацетат аммония, ацетат магния или ацетат кальция и может быть выбрана из их произвольной комбинации. Соль уксусной кислоты может быть ацетатом калия, ацетатом натрия и/или ацетатом аммония, может быть ацетатом калия и/или ацетатом натрия или может быть ацетатом магния и/или ацетатом кальция.

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержит яблочную кислоту и т.д. Яблочная кислота и т.д. конкретно не ограничивается при условии, что яблочная кислота и т.д. проявляет свойства агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений. Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, содержит яблочную кислоту и т.д. в качестве активного ингредиента.

Яблочная кислота и т.д., используемые в настоящем изобретении, могут быть яблочной кислотой и т.д., которые могут использоваться для любых целей, или могут быть яблочной кислотой и т.д. для промышленного применения или для использования в пищевых продуктах без конкретных ограничений.

Использование такой яблочной кислоты и т.д. в качестве агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, подходит благодаря высокой безопасности и низкой стоимости.

Яблочная кислота и т.д., используемая в настоящем изобретении, может быть не только самой яблочной кислотой, но и солью яблочной кислоты.

Соль яблочной кислоты конкретно не ограничена, если соль способна поставлять ион малата. Их примеры включают соли с катионами и, в частности, включают малат натрия, малат калия, малат кальция, малат магния, ионы малата цинка и малат аммония.

Малат аммония может быть малатом с замещенным или незамещенным аммонием вместо иона аммония.

Среди них малат калия, малат натрия, малат аммония, малат магния или малат кальция могут быть подходящим образом использованы в качестве соли яблочной кислоты. Альтернативно, в качестве яблочной кислоты можно использовать жидкое удобрение, полученное путем растворения яичной скорлупы

пы в яблочном уксусе и т.д.

В настоящем изобретении яблочную кислоту и малат можно использовать в виде смеси. Смесь яблочной кислоты и малата может представлять собой смесь самой яблочной кислоты с малатом или может представлять собой смешанный раствор яблочной кислоты и малата, образованный, например, в виде водного раствора в результате реакции нейтрализации путем добавления источника катионов, который образует соль с ион малата, к яблочной кислоте. В этом контексте яблочная кислота может быть полностью нейтрализована или источник катионов может быть добавлен в количестве, которое позволяет частично нейтрализовать яблочную кислоту.

Примеры водного раствора, содержащего малат, включают малатные буферные растворы.

Яблочная кислота и т.д., используемая в настоящем изобретении, может быть сольватом яблочной кислоты или сольватом малата.

Примеры растворителя, способного образовывать сольват яблочной кислоты или ее соли, включают, но не ограничиваются ими, воду и органические растворители, такие как спирты, диметилсульфоксид (ДМСО), этаноламин и этилацетат.

Например, спирт может быть нижшим спиртом или может быть высшим спиртом. Примеры низшего спирта включают, но не ограничиваются ими, насыщенные или ненасыщенные линейные или разветвленные алкиловые спирты, содержащие от 1 до 6 атомов углерода, такие как метанол, этанол и 2-пропанол (изопропиловый спирт). Примеры высших спиртов включают, но не ограничиваются ими, насыщенные или ненасыщенные линейные или разветвленные алкиловые спирты, имеющие 7 или более атомов углерода, такие как 1-гептанол и 1-октанол.

Каждый из этих растворителей, образующих сольват, может использоваться по отдельности или может представлять собой два или более растворителя.

В случае использования сольвата, например в виде водного раствора сольвата, яблочная кислота и т.д. в водном растворе особо не ограничивается его формой и может не сольватироваться.

Яблочная кислота и т.д., используемая в настоящем изобретении, представляет собой яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват и может представлять собой одно, два или более соединений, выбранных из группы, состоящей из яблочной кислоты, и ее соли, и ее сольвата. Соединения, включенные в группу, состоящую из яблочной кислоты, и ее соли, и ее сольвата, могут быть подходящим образом выбраны в произвольной комбинации из вышеупомянутых соединений, описанных в отношении яблочной кислоты, соли яблочной кислоты или ее сольвата.

В агенте, композиции и т.д. по настоящему изобретению яблочная кислота и т.д. может существовать в виде яблочной кислоты и/или соли яблочной кислоты. Соль яблочной кислоты может представлять собой малат калия, малат натрия, малат аммония, малат магния или малат кальция и может быть выбрана из их произвольной комбинации. Соль яблочной кислоты может представлять собой малат калия, малат натрия и/или малат аммония, может представлять собой малат калия и/или малат натрия или может представлять собой малат магния и/или малат кальция.

Соль уксусной кислоты и соль яблочной кислоты могут быть получены из одного и того же источника катионов. В случае использования различных источников катионов для этих солей, соответственно источники катионов, могут существовать в солевых формах (которые, однако, не признаются конкретными солями, если они диссоциированы) с уксусной кислотой и яблочной кислотой в их соответствующих соотношениях согласно их свойства, например, в растворе (предпочтительно водном растворе).

Агент, повышающий жароустойчивость, или агент, повышающий засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность, в соответствии с настоящим изобретением может содержать уксусную кислоту и т.д. для применения в комбинации с яблочной кислотой и т.д. или может содержать яблочную кислоту и т.д. для применения в комбинации с уксусной кислотой и т.д.

Применение уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. в комбинации может представлять собой нанесение уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. в виде одной смеси на растение, или может представлять собой нанесение композиции, содержащей уксусную кислоту и т.д. и композиции, содержащей яблочную кислоту и т.д., одновременно или в разное время на растение. Уксусную кислоту и т.д. можно наносить на растение, и, таким образом, ожидается, что она окажет желаемый эффект при использовании в комбинации с яблочной кислотой и т.д., присутствующей в растении, или яблочную кислоту и т.д. можно наносить на растение и тем самым ожидается, что она окажет желаемый эффект при использовании в комбинации с уксусной кислотой и т.д., присутствующими в растении.

В настоящем изобретении термин "агент, повышающий жароустойчивость" или "повышающий жароустойчивость" означает, что нанесение агента, улучшающего жароустойчивость растений по настоящему изобретению, на популяцию растений может существенно уменьшить тепловой стресс, который оказывает неблагоприятное влияние на рост растений, такой как неспособность к росту (ожог), плохой рост (например, побеление или пожелтение всего растения или его части (например, листьев или цветков)), уменьшение длины корней или уменьшение количества листьев, или полегание), снижение скорости роста или снижение массы растения или урожайности.

То, что "агент является улучшающим жароустойчивость" или "улучшает жароустойчивость", может

быть подтверждено сравнением с контрольной популяцией растений, на которую не наносили агент, повышающий жароустойчивость растений по настоящему изобретению, и обычно может быть подтвержден по улучшению выживаемости на 30% или более, предпочтительно на 50% или более, на 60% или более или на 70% или более, более предпочтительно на 80% или более, еще более предпочтительно на 85% или более, особенно предпочтительно на 90% или более.

В настоящем описании "тепловой стресс" означает нахождение в окружающей среде с температурой 60°C или ниже. Температура окружающей среды может быть 50°C или ниже или может быть 45°C или ниже в окружающей среде.

Обычно, учитывая, что постоянная температура составляет порядка 25°C, "тепловой стресс" предпочтительно представляет собой температуру окружающей среды 30°C или выше, более предпочтительно температуру окружающей среды 35°C или выше.

В настоящем изобретении подтверждение того, что он является "агентом, улучшающим жароустойчивость" или "улучшающим жароустойчивость", конкретно не ограничивается. Это можно оценить с помощью следующего подхода и, более конкретно, можно оценить с помощью метода, описанного в примерах.

Например, целевым растениям позволяют расти в обычных условиях роста, т.е. в условиях отсутствия теплового стресса, в заданном количестве тестируемого раствора (содержащего воду и необязательно обычный питательный компонент). После выращивания в течение заданного периода на растения наносят агент, повышающий жароустойчивость, которым затем дают возможность расти в условиях теплового стресса, а затем расти в обычных условиях роста, т.е. в условиях отсутствия теплового стресса. Выживаемость целевых растений может быть измерена для оценки.

Условиями теплового стресса могут быть условия, включающие выдерживание в течение 30 мин или дольше в температурных условиях "теплового стресса". Время выдерживания может быть установлено в зависимости от температурных условий.

Условия теплового стресса предпочтительно представляют собой условия, включающие выдерживание без особой подачи воды в условиях постоянной влажности.

В настоящем изобретении термин "агент, повышающий засухоустойчивость" или "повышающий засухоустойчивость" означает, что нанесение агента, улучшающего засухоустойчивость растений по настоящему изобретению, на популяции растений может существенно снизить стресс засухи, который оказывает неблагоприятное влияние на рост растений, такой как неспособность к росту (ожог), плохой рост (например, побеление или пожелтение всего растения или его части (например, листьев или цветков), уменьшение длины корней или уменьшение количества листьев, или полегание), снижение скорости роста или снижение массы растения или урожайности.

То, что "агент, является улучшающим засухоустойчивость" или "улучшает засухоустойчивость", может быть подтверждено сравнением с контрольной популяцией растений, на которую не наносили агент, повышающий засухоустойчивость растений по настоящему изобретению, и обычно может быть подтверждено по улучшению выживаемости на 30% или более, предпочтительно на 50% или более, на 60% или более или на 70% или более, более предпочтительно на 80% или более, еще более предпочтительно на 85% или более, особенно предпочтительно на 90% или более.

В настоящем описании "стресс засухи" означает пребывание в среде с низкой влажностью.

Причина стресса засухи конкретно не ограничена и в настоящем изобретении может представлять собой стресс засухи, обусловленный температурными условиями. Их примеры включают стресс засухи, связанный с высокой температурой без добавления воды.

Изменение влажности влияет на изменение содержания воды в растениях и в почве. Таким образом, эффект улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости в большей степени проявляется при высокой влажности. Кроме того, эффект смешанной яблочной кислоты и т.д. более выражен при постепенном воздействии тепла или засухи при высокой влажности. В частности, такой эффект более выражен при влажности, которая способствует тепловому стрессу и/или стрессу засухи.

В настоящем изобретении подтверждение того, что агент является "агентом, улучшающим засухоустойчивость" или "улучшающим засухоустойчивость", конкретно не ограничивается. Это можно оценить с помощью следующего подхода и, более конкретно, можно оценить с помощью метода, описанного в примерах.

Например, целевым растениям позволяют расти в обычных условиях роста, т.е. в условиях без стресса засухи, в среде, содержащей заданное количество тестируемого раствора (вода и, необязательно, обычный питательный компонент). После выращивания в течение заданного периода на растения наносят агент, повышающий засухоустойчивость, которым затем дают расти в условиях стресса засухи, а затем расти в обычных условиях роста, т.е. в условиях отсутствия стресса засухи. Выживаемость целевых растений может быть измерена для оценки.

Условия стресса засухи могут представлять собой условия, включающие выдерживание в течение 30 мин или дольше в условиях влажности "стресса засухи". Время выдерживания может быть установлено в соответствии с типом или условиями концентрации агента, улучшающего засухоустойчивость.

Условия стресса засухи предпочтительно представляют собой условия, включающие выдерживание

без особой подачи воды в условиях низкой влажности.

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость растений, может представлять собой агент, повышающий жароустойчивость растений, может представлять собой агент, повышающий засухоустойчивость растений, или может представлять собой агент, повышающий жароустойчивость растений, при этом являясь агентом, улучшающим засухоустойчивость растений.

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость растений, может представлять собой композицию для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, композицию, содержащую уксусную кислоту и т.д., а также яблочную кислоту и т.д.

В частности, в настоящем описании "агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений", можно интерпретировать как имеющий то же значение, что и "композиция для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения".

В каждом аспекте настоящего изобретения эффект агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений, может включать влияние на рост самого растения, например эффект, стимулирующий рост, такой как удлинение листьев и стеблей или корней, увеличение количества листьев, стимуляция цветения или плодоношения, увеличение количества цветков или плодов, увеличение массы растения или урожайности, озеленение или стимуляция кущения.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость растений по настоящему изобретению, можно использовать для активации растений, как описано ниже, с использованием или без использования свойства жароустойчивости или засухоустойчивости.

В настоящем изобретении может быть предложен агент, повышающий активность растений, включающий уксусную кислоту и т.д., яблочную кислоту и т.д., где агент, повышающий активность, проявляет любой из следующих эффектов:

- 1) удлинение корней и улучшение степени сохранности корней,
- 2) повышение эффективности усвоения питательных веществ,
- 3) индукция цветочных почек, стимулирование цветения и увеличение количества плодоношения,
- 4) накопление таких компонентов, как сахар,
- 5) усиление водосберегающего эффекта,
- 6) эффект, вызывающий образование каллуса,
- 7) улучшение размеров растений, в частности удлинение или увеличение надземных и подземных частей, и
- 8) заживление повреждений.

В настоящем изобретении агент, повышающий активность растений, может проявлять любой из этих эффектов 1)-8) или может иметь действие, стимулирующее рост, такое как удлинение листьев и стеблей или корней, увеличение количества листьев, стимулирование цветения или плодоношение, увеличение количества цветков или плодов, увеличение массы растения или урожайности, позеленение или усиление кущения.

В частности, в настоящем изобретении уксусную кислоту и т.д. и яблочную кислоту и т.д. можно использовать в качестве активирующего агента или агента, повышающего жизнеспособность растений, путем нанесения на растения.

Предполагается, что активирующий агент или агент, повышающий жизнеспособность, имеет преимущество в росте растений. В настоящем изобретении растению можно придать жизнеспособность путем нанесения на растение уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. В настоящем изобретении рост растения можно стимулировать, путем нанесения на растение уксусной кислоты и т.д., яблочной кислоты и т.д. Таким образом, уксусную кислоту и т.д. и яблочную кислоту и т.д. можно использовать в качестве агента, стимулирующего рост.

Настоящее изобретение может предложить агент, повышающий солеустойчивость растений, содержащий уксусную кислоту и т.д., яблочную кислоту и т.д.

В настоящем изобретении жароустойчивость и/или засухоустойчивость к тепловому стрессу и/или стрессу засухи можно улучшить путем нанесения на растение уксусной кислоты и т.д., яблочной кислоты и т.д.

В настоящем изобретении солеустойчивость к солевому стрессу может быть улучшена путем нанесения на растение уксусной кислоты и т.д., яблочной кислоты и т.д.

В настоящем изобретении активность растений можно улучшить путем нанесения на растение уксусной кислоты и т.д., и яблочной кислоты и т.д.

Может быть использован агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, или композиция для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения согласно настоящему изобретению в качестве агрохимического состава или сельскохозяйственного хими-

ката для стимулирования роста растений.

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, может быть в произвольной форме, например в твердой (например, в виде порошка или гранул), жидкой (например, раствор или суспензия) или в виде газа.

В настоящем изобретении агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, предпочтительно используют в форме жидкости, такой как раствор или суспензия.

В настоящем изобретении, в случае использования агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений, в виде раствора, раствор может быть в жидком состоянии или может использоваться в качестве жидкости, приготовленной непосредственно перед использованием для нанесения.

В настоящем изобретении содержание, описанное в отношении агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость растений по настоящему изобретению, также применимо для использования в качестве агента, улучшающего жаро- и засухоустойчивость. То же справедливо и для использования в качестве агента, улучшающего солеустойчивость растений, или агента, улучшающего активность растений.

В агенте, улучшающем жароустойчивость или засухоустойчивость, агенте, улучшающем солеустойчивость, или агенте, улучшающем активность растений по настоящему изобретению, уксусную кислоту и т.д. и яблочную кислоту и т.д., предпочтительно уксусную кислоту и яблочную кислоту, можно использовать отдельно в качестве активного ингредиента или можно использовать в комбинации с одним или более приемлемыми в сельском хозяйстве компонентами.

Можно использовать уксусную кислоту и т.д. и яблочную кислоту или можно использовать уксусную кислоту и яблочную кислоту и т.д. Можно использовать одну, две или более уксусной кислоты и т.д., а также одну, две или более яблочной кислоты и т.д. В частности, можно использовать две или более уксусной кислоты и т.д.; можно использовать две или более яблочной кислоты и т.д.; можно использовать уксусную кислоту и одну или более уксусных кислот и т.д., за исключением уксусной кислоты и яблочной кислоты и одной или более яблочных кислот и т.д., за исключением яблочной кислоты; можно использовать уксусную кислоту, яблочную кислоту и одну или более яблочных кислот и т.д., за исключением яблочной кислоты; можно использовать уксусную кислоту, одну или более уксусных кислот и т.д., за исключением уксусной кислоты и яблочной кислоты; можно использовать уксусную кислоту и яблочную кислоту. В качестве альтернативы можно использовать одну или более из уксусной кислоты и т.д., за исключением уксусной кислоты, и одну или более из яблочной кислоты и т.д., за исключением яблочной кислоты.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, может быть приготовлено в виде сельскохозяйственного химиката или агрохимического состава в виде различных дозированных форм, обычно используемых в данной области техники, в соответствии с желаемым методом нанесения.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, может дополнительно содержать один или более компонентов, приемлемых для сельского хозяйства, в дополнение к уксусной кислоте и т.д. и яблочной кислоте и т.д.

Примеры сельскохозяйственно приемлемого компонента включают растворители или носители, вспомогательные вещества, связующие вещества, солибилизаторы, стабилизаторы, загустители, пенообразователи, смазывающие вещества, поверхностно-активные вещества, маслянистые жидкости, буферы, гермициды, антифризы, пеногасители, красители, антиоксиданты, добавки, удобрения и др. агенты.

Сельскохозяйственно приемлемый растворитель или носитель предпочтительно представляет собой сельскохозяйственно приемлемый растворитель или жидкий носитель, такой как вода, фракция минерального масла, такая как керосин или дизельное топливо, масло растительного или животного происхождения, циклический или ароматический углеводород (например, парафин, тетрагидронафталин, алкилированные нафталины или их производные, или алкилированные бензолы или их производные), спирт (например, метанол, этанол, пропанол, бутанол, этиленгликоль, глицерин или циклогексанол), кетон (например, циклогексанон) или амин (например, N-метилпирролидон) или их смесь, более предпочтительно один или более растворителей, включая по меньшей мере воду.

Удобрение предпочтительно представляет собой органическое удобрение, такое как жмых или навоз, или неорганическое удобрение, такое как сульфат аммония, азотная известь или плавленый фосфат.

Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, дополнительно содержит один или более растворителей, включая, по меньшей мере, воду, pH раствора агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или аген-

та, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, предпочтительно находится в диапазоне от 3 до 9. В этом диапазоне нижнее предельное значение рН может быть 4 или выше, 5 или выше, или 6 или выше, а верхнее предельное значение рН может быть 8,5 или ниже, 8 или ниже, 7,5 или ниже или 7 или ниже.

Диапазон рН более предпочтительно составляет от 4 до 8, более предпочтительно от 5 до 7,5, еще более предпочтительно от 5 до 7. Диапазон рН может быть от 5 до 6 или может быть от 6 до 7.

рН агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений, предпочтительно находится в пределах вышеуказанного диапазона в момент времени, когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, повышающий солеустойчивость агент, или агент, повышающий активность растений, наносят на целевое растение.

рН агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, можно регулировать с помощью кислоты или щелочи и можно регулировать с помощью, например, кислоты, щелочи или буфера, как например соляной кислоты, азотной кислоты, серной кислоты, гидроксида натрия, гидроксида калия, аммиачной воды или ацетата аммония.

Для агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, его рН предпочтительно находится в пределах вышеуказанного диапазона в момент времени, когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, наносят на целевое растение. Однако даже если рН выходит за пределы вышеуказанного диапазона в тот момент времени, когда на целевое растение наносят агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений, рН может регулироваться в пределах вышеуказанного диапазона за счет буферного действия рН почвы, среды или культурального раствора для нанесения.

Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость растений по настоящему изобретению, дополнительно содержит один или более растворителей, включая, по меньшей мере, воду, доля уксусной кислоты и т.д. в общем объеме агента, улучшающего жароустойчивости или агента, улучшающего засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость растений по настоящему изобретению, предпочтительно находится в диапазоне от 0,01 до 0,5% по объему. В пределах этого диапазона нижнее предельное значение доли может составлять 0,05% по объему или более, 0,075% по объему или более, 0,09% по объему или более или 0,1% по объему или более, а верхнее предельное значение доли может составлять 0,25% по объему или менее или 0,2% по объему или менее.

Диапазон доли уксусной кислоты и т.д. более предпочтительно составляет от 0,05 до 0,5% по объему, более предпочтительно от 0,075 до 0,25% по объему, еще более предпочтительно от 0,09 до 0,2% по объему, особенно предпочтительно в диапазоне от 0,1 до 0,2% по объему.

Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость растений по настоящему изобретению, дополнительно содержит один или более растворителей, включая по меньшей мере воду, концентрация уксусной кислоты и т.д. в агенте, улучшающем жароустойчивость или засухоустойчивость, агенте, улучшающем солеустойчивость растений по настоящему изобретению, предпочтительно находится в диапазоне от 1 до 100 мМ. В этом диапазоне нижнее предельное значение концентрации может составлять 2 мМ или выше, 5 мМ или выше, 7,5 мМ или выше, 9 мМ или выше или 10 мМ или выше, а верхнее предельное значение концентрации может составлять 50 мМ или ниже, 40 мМ или ниже или 30 мМ или ниже.

Диапазон содержания уксусной кислоты и т.д. более предпочтительно составляет от 1 до 50 мМ, более предпочтительно от 7,5 до 50 мМ, еще более предпочтительно от 9 до 40 мМ, особенно предпочтительно от 10 до 40 мМ.

Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, или агент, повышающий солеустойчивость растений по настоящему изобретению, дополнительно содержит один или более растворителей, включая по меньшей мере воду, концентрация яблочной кислоты и т.д. в агенте, улучшающем жароустойчивость или засухоустойчивость, или в агенте, улучшающем солеустойчивость растений по настоящему изобретению, предпочтительно находится в диапазоне от 1 до 100 мМ. В этом диапазоне нижнее предельное значение концентрации может составлять 2 мМ или выше, 5 мМ или выше, 7,5 мМ или выше, 9 мМ или выше или 10 мМ или выше, а верхнее предельное значение концентрации может составлять 50 мМ. мМ или ниже, 40 мМ или ниже или 30 мМ или ниже.

Диапазон содержания яблочной кислоты и т.д. более предпочтительно составляет от 1 до 50 мМ, более предпочтительно от 7,5 до 50 мМ, еще более предпочтительно от 9 до 40 мМ, особенно предпочтительно от 10 до 40 мМ.

В случае использования уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. согласно настоящему изобретению в комбинации или в виде смеси для активации растений концентрация яблочной кислоты и т.д. может находиться в диапазоне от 1 до 100 мМ или может быть в диапазоне 1 мМ или ниже, в допол-

нение к содержанию, описанному в отношении концентраций (% по объему или мМ) уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. для использования в качестве агента, улучшающего жароустойчивость, или агента, улучшающего засухоустойчивость, или агента, улучшающего солеустойчивость растений. Для использования в активации растений концентрация яблочной кислоты и т.д. может находиться в диапазоне от выше 0 до 100 мМ, а нижнее предельное значение может быть установлено в диапазоне от выше 0 до 1 мМ или ниже или может быть нижним предельным значением, описанным выше, в диапазоне 1 мМ или выше. Нижнее предельное значение концентрации в диапазоне 1 мМ или ниже может быть нижним предельным значением концентрации порядка 10⁻⁵, концентрации порядка 10⁻⁴, концентрации порядка 10⁻³, концентрация порядка 10⁻² или концентрация порядка 10⁻¹, выраженной в мМ.

Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, дополнительно содержит один или более растворителей, включая, по меньшей мере, воду, pH предпочтительно находится в пределах указанного выше диапазона, а концентрации уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. попадают в указанные выше диапазоны.

pH и концентрации могут быть соответствующим образом выбраны в пределах вышеуказанных диапазонов.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, может дополнительно содержать один или более дополнительных агентов.

Примеры агента включают, но не ограничиваются ими, ауксин, гиббереллин, цитокинин, 2-хлорэтилфосфоновую кислоту (торговое название: ESREL®), карбид, бензиладенин, брассиностероид, стриголактон и жасмоновую кислоту. Агент может представлять собой фитогормон, химический регулирующий агент для растений, сельскохозяйственный химикат и т.д., обычно используемые в данной области техники.

В настоящем изобретении целевое растение конкретно не ограничено и выбрано, например, из покрытосеменных и голосеменных растений.

Примеры целевого растения включают, но не ограничиваются ими, растения семейства сложноцветных, такие как цветочная маргаритка (*Chrysanthemum morifolium*) и гербера (*Gerbera jamesonii*), растения семейства пасленовых, такие как картофель (*Solanum tuberosum*), томат (*Solanum lycopersicum*) и баклажан (*Solanum melongena*), растения семейства Brassicaceae, такие как рапс (*Brassica napus* L.) и репа рапсовая (*Brassica rapa* L. var. *nippo-oleifera*), растения семейства Poaceae, такие как рис (*Oryza sativa*), кукуруза (*Zea mays*), пшеница (*Triticum* L.), сахарный тростник (*Saccharum officinarum*) и ячмень (*Hordeum vulgare*), растения семейства Fabaceae, такие как соя (*Glycine max*), растения семейства Apiaceae, такие как морковь (*Daucus carota* subsp. *sativus*), растения семейства Lamiaceae, такие как базилик (*Ocimum basilicum*), мята (*Mentha* L.) и розмарин (*Salvia rosmarinus*), растения семейства Convolvulaceae, такие как ипомея (*Ipomoea nil*), растения семейства Salicaceae, такие как тополь (*Populus nigra* var. *italica*), растения семейства Euphorbiaceae, такие как клещевина (*Ricinus communis*), маниока (*Manihot esculenta*) и барбадосский орех (*Jatropha curcas*), растения семейства Convolvulaceae, такие как батат (*Ipomoea batatas*), растения семейства Rutaceae, такие как апельсин (*Citrus sinensis*) и лимон (*Citrus limon*), растения семейства Rosaceae, такие как японская вишня (*Prunus lannesiana* cv.) и роза (*Rosa* sp.), растения семейства Orchidaceae, такие как орхидея (*Phalaenopsis aphrodite*), растения семейства Gentianaceae, такие как горечавка степная (*Eustoma grandiflorum*), растения семейства Primulaceae, такие как цикламен (*Cyclamen persicum* cv.), растения семейства Violaceae, такие как анютины глазки (*Viola wittrockiana*), растения семейства Liliaceae, такие как лилия (*Lilium* L.), растения семейства Amaranthaceae, такие как сахарная свекла (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*), растения семейства Vitaceae, такие как виноград (*Vitis* spp.), растения семейства Cupressaceae, такие как криптомерия (*Cryptomeria japonica*) и кипарисовик хиноки (*Chamaecyparis obtusa*), растения семейства Oleaceae, такие как маслина (*Olea europaea*) и сладкий чай (*Osmanthus fragrans* var. *aurantiacus*) и растения семейства Pinaceae, такие как японская красная сосна (*Pinus densiflora*). Таким растением может быть растение, используемое в примерах.

Целевым растением может быть не только цельное растение (т.е. клубневые корни, клубнелуковицы или побеги), культивируемые клетки и/или каллюсы.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, можно наносить на все растение или его часть (например, семена, проростки или все зрелое растение или его часть) на произвольной стадии роста, включая до и после бутонизации растения.

Агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, можно наносить не только на само растение, но и на материал для нанесения на растение, или на почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение.

Настоящее изобретение также относится к способу улучшения термостойкости или устойчивости к засушиванию, солеустойчивости или активности растения, включающему нанесение уксусной кислоты и

т.д., яблочной кислоты и т.д., предпочтительно эффективного в сельском хозяйстве количества уксусной кислоты и яблочной кислоты на растение, материал для нанесения на растение или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение. В этом случае уксусную кислоту и т.д. и яблочную кислоту и т.д. можно наносить предпочтительно в виде смешанного раствора, содержащего эффективные в сельском хозяйстве количества уксусной кислоты и яблочной кислоты.

В способе по настоящему изобретению уксусная кислота и т.д., яблочная кислота и т.д., которые следует применять, и другие аспекты являются такими, как описано в отношении агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений, в настоящем описании.

Примеры материала для нанесения на растения включают, но не ограничиваются ими, различные материалы, обычно используемые в данной области техники, такие как вода и удобрения.

Лекарственная форма агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, конкретно не ограничена и может представлять собой лекарственную форму, такую как эмульсия, смачивающийся порошок, раствор, водный раствор, пудра, порошок, паста или гранулы, обычно используемые в данной области техники.

В каждом аспекте настоящего изобретения уксусная кислота и т.д. содержится или наносится в эффективном для сельского хозяйства количестве. В каждом аспекте настоящего изобретения эффективное в сельском хозяйстве количество уксусной кислоты и т.д. находится, например, в диапазоне от 0,01 до 0,5% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,05 до 0,5% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,075 до 0,25% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, более типично в диапазоне от 0,09 до 0,2% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, в частности, в диапазоне от 0,1 до 0,2% по массе по отношению к общей массе во время нанесения. Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, находится, например, в жидкой лекарственной форме, эффективное в сельском хозяйстве количество уксусной кислоты и т.д., например, в диапазоне от 0,01 до 0,5% по объему по отношению к общему объему во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,05 до 0,5% по объему по отношению к общему объему во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,075 до 0,25% по объему по отношению к общему объему во время нанесения, более типично в диапазоне от 0,09 до 0,2% по объему по отношению к общей массе во время нанесения, в частности, в диапазоне от 0,1 до 0,2% по объему по отношению к общей массе во время нанесения.

В каждом аспекте настоящего изобретения яблочная кислота и т.д. содержится или наносится в эффективном для сельского хозяйства количестве. В каждом аспекте настоящего изобретения эффективное в сельском хозяйстве количество яблочной кислоты и т.д. находится, например, в диапазоне от 0,01 до 0,5% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,05 до 0,5% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,075 до 0,25% по массе по отношению к общей массе во время нанесения, более типично в диапазоне от 0,09 до 0,2% по массе по отношению к общей массе на момент нанесения, в частности, в пределах от 0,1 до 0,2% по массе по отношению к общей массе во время нанесения. Когда агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, находится, например, в жидкой лекарственной форме, эффективное в сельском хозяйстве количество яблочной кислоты и т.д., например, в диапазоне от 0,01 до 0,5% по объему по отношению к общему объему во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,05 до 0,5% по объему по отношению к общему объему во время нанесения, обычно в диапазоне от 0,075 до 0,25% по объему по отношению к общему объему во время нанесения, более типично в диапазоне от 0,09 до 0,2% по объему по отношению к общей массе во время нанесения, в частности, в диапазон от 0,1 до 0,2% по объему по отношению к общей массе во время нанесения.

При выращивании растений условия, при которых агент, повышающий жароустойчивость, или агент, повышающий засухоустойчивость, или агент, повышающий солеустойчивость, или агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, наносят на растение, материал для нанесения на растение или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение, могут быть надлежащим образом подобраны на основе состояния роста растения. В результате можно стабильно контролировать рост растения, в то время как жароустойчивость или засухоустойчивость, солеустойчивость или активность растения могут быть улучшены.

Настоящее изобретение также относится к способу контроля роста растения, включающему:

получение одной или более частей информации о росте растения (далее также именуемый "стадия получения информации"); и

на основе полученной одной или более частей информации, определяющих условия, при которых агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, агент, повышающий солеустойчивость, агент, повышающий активность растений по настоящему изобретению, наносят на растение, материал для нанесения на растение или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение (да-

лее также именуемый "стадия определения условий нанесения").

Примеры одной или более частей информации о росте растения, которые должны быть получены на стадии получения информации, могут включать, но не ограничиваться ими, различные части информации о стимулирующих рост эффектах, таких как удлинение листьев и стеблей или корней, увеличение количества листьев, стимуляция цветения или плодоношения, увеличение количества цветков или плодов, увеличение массы растения или урожайности, озеленение и стимуляция кущения, а также различная информация о неблагоприятном влиянии на рост растений, таком как неспособность к росту (ожог), плохой рост (например, побеление или пожелтение всего растения или его части (например, листьев или цветов), уменьшение длины корней или уменьшение количества листьев или полегание), снижение скорости роста и уменьшение массы растений или урожайности в условиях теплового стресса или стресса засухи или в условиях солевого стресса, или без этих условий.

Статус роста растения можно оценить, получив одну или более частей информации, перечисленных выше.

Условия для применения агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, которые должны быть определены на стадии определения условий применения, должным образом устанавливаются таким образом, чтобы жароустойчивость или засухоустойчивость, солеустойчивость или активность растения можно было улучшить путем проведения нанесения. Примеры условий, которые должны быть определены на этой стадии, включают, но не ограничиваются ими, одно или более условий, выбранных из группы, состоящей из состава, pH, применяемого количества и времени нанесения агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, и содержание уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д., содержащихся в качестве активного ингредиента.

Конкретные значения этих условий могут быть соответствующим образом установлены из диапазонов, перечисленных в настоящем описании.

В способе контроля роста растения согласно настоящему изобретению количество и порядок стадии получения информации и стадии определения условий применения особо не ограничены. Например, стадия получения информации и стадия определения условий нанесения могут выполняться по одному разу в указанном порядке: стадия получения информации, стадия определения условий приложения, а затем еще один раунд стадии получения информации могут выполняться в этом порядке; и стадия получения информации и стадия определения условий нанесения могут многократно выполняться в комбинации, например, первый раунд стадии получения информации, первый раунд стадии определения условий нанесения, второй раунд стадии получения информации и второй раунд стадии определения условий нанесения.

В настоящем описании нанесение агента, улучшающего жароустойчивость или засухоустойчивость, агента, улучшающего солеустойчивость, или агента, улучшающего активность растений по настоящему изобретению, можно интерпретировать как нанесение уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. Нанесение уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. может быть осуществлено методом, описанным в настоящем документе как "использование уксусной кислоты и т.д. и яблочной кислоты и т.д. в комбинации".

Настоящее изобретение может также относиться к способу улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения путем нанесения на него уксусной кислоты и т.д., яблочной кислоты и т.д.

Настоящее изобретение может дополнительно относиться к уксусной кислоте и т.д. и яблочной кислоте для улучшения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения.

Примеры

Далее настоящее изобретение будет дополнительно описано конкретно со ссылкой на примеры. Однако технический объем настоящего изобретения не ограничивается этими примерами.

Испытание на жаро- и засухоустойчивость 1.

В просто подготовленном инкубаторе стеблевой салат (*Lactuca sativa* L. семейства Compositae) окулировали, а затем выращивали в течение 3 недель при температуре 22°C и влажности от 40 до 50% в виниловом горшке. В период выращивания полив осуществляли из расчета 100 мл/3 дня воды на одно растение.

Растение, которое поливали под корень 50 мл воды и оставляли поглощать ее в течение 24 ч, относили к группе обработки водой 1, а растение, которое поливали под корень 50 мл 10 мМ водного раствора уксусной кислоты и оставляли поглощать ее в течение 24 ч, относили к группе обработки уксусной кислотой 1.

Затем виниловый горшок переносили на другой лоток, который затем оставляли в инкубаторе в условиях постоянного освещения, температуры 42°C и влажности 40% без подачи воды.

Виниловый горшок вынимали из инкубатора и наблюдали за состоянием стеблевого салата для измерения выживаемости стеблевого салата. Степень выживаемости рассчитывали путем подсчета количе-

ства проростков стеблевого салата, не погибших от ожога. Результаты, полученные после выдержки в течение 5 дней, показаны на фиг. 1А.

Показатели выживаемости как в группе 1 обработки водой, так и в группе 1 обработки уксусной кислотой, оставленной таким образом на 5 дней, составляли 100%. Однако, как показано на фиг. 1А, группа 1, обработанная водой, очевидно, более сильно увядала, хотя и без ожога, чем группа 1, обработанная уксусной кислотой. Показатели выживаемости после спокойного положения в течение 7 дней составили 100% для группы 1, обработанной уксусной кислотой, и 0% для группы 1, обработанной водой.

Испытание на жаро- и засухоустойчивость 2.

Выживаемость стеблевого салата измеряли так же, как и в тесте на жаро- и засухоустойчивость 1. В этом испытании условия включали температуру 50°C и влажность 10%.

Растение, которое поливали под корень 50 мл воды и оставляли поглощать ее в течение 24 ч, относили к группе обработки воды 2, а растение, которое поливали под корень 50 мл водного раствора, содержащего 10 мМ уксусной кислоты и 10 мМ яблочной кислоты, и оставляли поглощать его в течение 24 ч, относили к группе обработки 2.

Таким образом, виниловый горшок, который выдерживали 3 дня, вынимали из инкубатора и наблюдали за состоянием стеблевого салата для измерения выживаемости стеблевого салата. Выживаемость составила 100% для группы обработки 2 и 0% для группы обработки водой 2. Результаты показаны на фиг. 1В.

В испытаниях, приведенных ниже, стеблевой салат и помидоры росли при постоянном освещении, тогда как условия включали примерно 5000 люкс, за исключением того, что освещенность в инкубаторе при температуре 42°C была установлена примерно на 3300 люкс.

Из сравнения результатов для группы обработки водой 1 и группы обработки водой 2 видно, что условия в группе обработки водой 2 являются более суровыми условиями роста растений, потому что растения в группе обработки водой 2 полностью погибли от ожога (см. фиг. 1А и 1В).

Из результатов для группы обработки уксусной кислотой 1 очевидно, что обработка уксусной кислотой усиливала способность растений переносить засуху при высокой температуре. Из результатов группы обработки 2, которая была выращена в более суровых условиях окружающей среды, очевидно, что применение уксусной кислоты с добавлением яблочной кислоты дополнительно усиливало способность уксусной кислоты переносить засуху при высокой температуре.

Испытание на жаро- и засухоустойчивость 3.

В просто подготовленном инкубаторе томат (сорт: Momotaro, *Solanum lycopersicum* семейства Solanaceae) окулировали, а затем выращивали в течение 3 недель при температуре 22°C и влажности от 40 до 50% в виниловом горшке. В период выращивания полив осуществляли из расчета 100 мл/3 дня воды на одно растение.

Растение, которое поливали под корень 50 мл воды и оставляли поглощать ее в течение 24 ч, относили к группе обработки воды 3, а растение, которое поливали под корень 50 мл 20 мМ водного раствора уксусной кислоты и оставляли поглощать его в течение 24 ч, относили к группе обработки уксусной кислотой 3. Кроме того, растение, которое поливали под корень 50 мл водного раствора, содержащего 10 мМ уксусной кислоты и 10 мМ яблочной кислоты, и которое оставляли поглощать его в течение 24 ч, относили к группе обработки 3.

Затем виниловый горшок переносили на другой лоток, который затем выдерживали в инкубаторе в условиях постоянного освещения, температуры 50°C и влажности 10% без подачи воды.

Таким образом, виниловый горшок, который оставляли на 3 или 4 дня, вынимали из инкубатора и наблюдали за состоянием томата, чтобы измерить степень его выживаемости. Степень выживаемости рассчитывали путем подсчета количества проростков стеблевого салата, не погибших от ожога. Результаты, полученные после спокойного положения в течение 3 дней, показаны на фиг. 2.

Показатели выживаемости после выдержки в течение 3 дней составили 0% для группы обработки водой 3 и 100% для группы обработки уксусной кислотой 3 и группы обработки 3. Показатели выживаемости после спокойного положения в течение 4 дней составили 0% для группы обработки водой 3 и для группы обработки уксусной кислотой 3 и 100% для группы обработки 3.

Было обнаружено, что способность переносить засуху при высокой температуре была более выражена в группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 3, группе обработки уксусной кислотой 3 и группе обработки водой 3 в этом порядке.

Тест активации 1.

Пеперомия (*Peperomia albovittata* семейства Piperaceae), полученная путем деления образцов примерно в одно и то же время, была закуплена и затем выращена в течение 2 дней при температуре 22°C и влажности от 40 до 50% в просто подготовленном инкубаторе. В период выращивания полив осуществляли путем полива из расчета 50 мл/сутки воды на растение.

Растение, которое поливали под корень 50 мл воды и оставляли поглощать ее в течение 24 ч, относили к группе обработки воды 1; растение, которое поливали под корень 50 мл 20 мМ водного раствора уксусной кислоты и оставляли поглощать его в течение 24 ч, относили к группе обработки уксусной ки-

слотой 1; и растение, которое поливали под корень 50 мл водного раствора, содержащего 20 мМ уксусной кислоты и 0,075 μ М яблочной кислоты, и которое оставляли поглощать его в течение 24 ч, относили к группе обработки 1.

Затем виниловый горшок переносили на другой лоток, который затем выдерживали в инкубаторе в условиях постоянного освещения, температуры 22°C и влажности 40%.

Виниловый горшок, оставленный таким образом на 3 недели, вынимали из инкубатора и наблюдали за состоянием томата, подсчитывая количество цветочных почек, образовавшихся на ранней стадии цветения, и количество цветочных почек после цветения, которые выросли в длину 3 см и более у каждой отдельной переромии. Результаты, полученные после выдержки в течение 3 дней, показаны на фиг. 3.

Количество цветочных почек, сформировавшихся до цветения, составляло 3 в группе обработки водой 1, таким образом, выдержанных в течение 3 недель, а количество цветочных почек, сформировавшихся до цветения, составляло 5 в группе обработки уксусной кислотой 1. Количество цветочных почек после цветения, которые выросли до 3 см или больше, было равно 0 как в группе 1 обработки водой, так и в группе 1 обработки уксусной кислотой. Напротив, в группе обработки 1 количество цветочных почек, сформировавшихся до цветения, составляло 12, а количество цветочных почек, выросших до 3 см или больше после цветения, равнялось 6.

Было обнаружено, что индукция и рост цветочных почек усиливались в группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой по сравнению с каждой из групп обработки уксусной кислотой 1 и группой обработки водой 1.

Тест активации 2.

Использовали шпинат (*Spinacia oleracea* семейства *Amaranthaceae*), полученный из семян, посеянных прямым посевом на поле фермы в пластиковой теплице.

В период испытаний каждое растение поливали два раза в день в 6:00 и 16:00 из автоматически управляемой системы полива.

Через 2 недели после окулировки сеянец, имеющий от трех до пяти настоящих листьев, поливали под корень с использованием по 50 мл каждого тестируемого раствора, указанного ниже. Через 2 и 4 недели после первоначального полива растение снова поливали 50 мл тестируемого раствора (всего поливали 3 раза).

Через 45 дней после первой ирригационной обработки отдельные растения собирали и измеряли сырую массу 20 отдельных растений на опытную группу. Рассчитывали среднюю массу и стандартное отклонение для растений в каждой опытной группе. Достоверную разницу во влажной массе между опытными группами рассчитывали с помощью Т-критерия Уэлча (критерий Уэлча). Результаты показаны на фиг. 4 и 5. Результаты теста Уэлча на этих и следующих чертежах означают *: $p < 0,05$ и **: $p < 0,01$.

Используемые опытные растворы описаны ниже. Опытные растворы, приготовленные таким же образом, также использовали в тестах активации 3-6, приведенных ниже.

Группа обработки водой 2: стерильная дистиллированная вода.

Группа обработки яблочной кислотой 2: 0,24% (мас./мас.) водный раствор яблочной кислоты.

Группа обработки уксусной кислотой 2: 0,06% (мас./мас.) водный раствор уксусной кислоты.

Группа обработки 2: водный раствор, содержащий 0,24% (мас./мас.) яблочной кислоты и 0,06% (мас./мас.) уксусной кислоты.

Каждый раствор доводили до pH 6 с помощью КОН.

Между группой обработки водой 2 и группой обработки яблочной кислотой 2 не было подтверждено существенной разницы во влажной массе, тогда как между группой обработки водой 2 и группой обработки уксусной кислотой было подтверждено значительное увеличение сырой массы на 122% ($p < 0,05$). Более значительное увеличение сырой массы на 165% ($p < 0,01$) было подтверждено между группой обработки водой 2 и группой обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 2.

Тест активации 3.

Морковь (*Daucus carota* subsp. *sativus* семейства *Ariaceae*) получали из семян, посеянных прямым посевом на поле фермы.

В период испытаний каждое растение поливали естественными осадками.

Через 2 недели после окулировки сеянец с четырьмя-пятью настоящими листьями поливали под корень по 50 мл каждого тестируемого раствора. Через 3 и 6 недель после первоначального полива растение снова поливали 50 мл тестируемого раствора (всего поливали 3 раза).

Через 90 дней после первого полива отдельные растения собирали, а надземные части (листовые части) отрезали для получения съедобных корневых частей. Затем измеряли сырую массу 100 отдельных растений из каждой тестируемой группы. Верхние 10% и нижние 10% данных были удалены, а средняя масса и стандартное отклонение для растений в каждой тестируемой группе были рассчитаны относительно оставшихся 80 отдельных растений. Значительную разницу во влажной массе между тестируемыми группами рассчитывали с помощью критерия Уэлча.

Не было подтверждено достоверной разницы во влажной массе между группой обработки водой 3, группой обработки уксусной кислотой 3 и группой обработки яблочной кислотой 3, тогда как достоверная разница во влажной массе корня ($p < 0,01$) после сбора урожая была подтверждена между группой

обработки водой 3 и группой обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 3 и между группой обработки уксусной кислотой 3 и группой обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 3.

Тест активации 4.

По 20 ветвей на испытуемую группу собирали у Плектрантуса ароматного (*Plectranthus amboinicus* семейства *Lamiaceae*), которому давали расти в культурной почве в 20-сантиметровом горшке, и каждую отрезали, оставляя примерно 10 листьев на верхушке побега.

Нижнюю часть (стебельную часть) каждого черенка погружали в 200 мл каждого тестируемого раствора и выдерживали в течение 2 недель при естественном освещении в теплице. Через 2 недели каждое растение извлекали и измеряли количество новых корней, удлинение корней и корневых ответвлений. Были определены их средние значения и стандартные отклонения, а достоверную разницу между тестируемыми группами рассчитывали с помощью теста Уэлча.

Новые корни не были подтверждены ни в группе обработки водой 4, ни в группе обработки уксусной кислотой 4, тогда как новые корни были подтверждены в группе обработки уксусной кислотой 4 и группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой при обработке каждым раствором. Достоверная разница в количестве новых корней, длине корня и количестве ветвей была подтверждена между группой обработки водой 4 и группой обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой, а также между группой обработки уксусной кислотой 4 и группой обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 4. Заметное образование новых корней, удлинение и разветвление были подтверждены в группе 4, обработанной уксусной кислотой + яблочной кислотой, по сравнению с группой обработки уксусной кислотой 4.

Тест активации 5.

За день до сбора урожая шпинат, посаженный в грунт в пластиковой теплице, поливали под корень 100 мл/на растение каждого тестируемого раствора на поверхность земли из лейки.

Через 18 ч надземную часть собирали, срезая под корень ножом, и 5 пучков оборачивали куском газеты такой же площади (30×45 см) среди образцов.

В общей сложности четыре типа тестируемых групп (всего 20 отдельных растений), включая все тестируемые группы, помещали в пластиковый пакет (25 см×30 м) в вертикальном положении с открытым верхом и хранили в холодильнике 4°C при влажности 40%. Зависимое от времени изменение массы каждого отдельного растения измеряли с помощью весов. Когда масса каждого растения в начале испытания была определена как 100%, изменение массы каждой группы обработки рассчитывали на индивидуальной основе. Определяли среднее значение и стандартное отклонение изменения массы 20 отдельных растений в каждый момент времени в группе.

Не было подтверждено достоверной разницы в скорости снижения сырой массы между группой обработки водой 5 и группой обработки яблочной кислотой 5, в то время как заметный водоудерживающий эффект проявлялся через 12 ч после начала охлаждения в группе обработки уксусной кислотой 5 и группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 5 по сравнению с группой обработки водой 5 и группой обработки яблочной кислотой 5.

После завершения эксперимента в течение 96 ч в группе обработки уксусной кислотой 5 и группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 5 было обнаружено 7,1 и 22% предотвращение снижения содержания воды, соответственно, по сравнению с группой обработки водой 5. Эффект сохранения свежести растений после сбора урожая был показан в группе обработки уксусной кислотой 5 и группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 5.

Тест активации 6.

Использовали болотную хризантему (*Leucanthemum paludosum* семейства сложноцветных), выращенную в горшке диаметром 9 см.

Саженьцы болотной хризантемы, выросшие в результате посева и окулировки примерно в одно и то же время, выращивали путем обеспечения 100 мл воды на растение каждые 3 дня в течение 2 недель. На каждую тестируемую группу брали по пять семян, каждый из которых погружали в 200 мл каждого тестируемого раствора и оставляли на 24 ч для поглощения раствора со дна горшка. Все верхушечные почки растений, обработанных таким образом раствором, срезали (прищипывали) ножницами.

После срезания верхушечной почки растения выращивали путем подачи воды из расчета 200 мл на растение водопроводной воды каждые 4 дня в теплице на открытом воздухе. Через 3 недели измеряли количество новых верхушечных почек (цветочных почек).

Между группой обработки водой 6 и группой обработки яблочной кислотой 6 не наблюдалось достоверной разницы в количестве новых цветочных почек, тогда как увеличение количества цветочных почек было подтверждено в группе обработки уксусной кислотой 6 и в группе обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 6 по сравнению с группой обработки водой 6. Достоверная разница также была подтверждена между группой обработки уксусной кислотой 6 и группой обработки уксусной кислотой + яблочной кислотой 6.

Выявлено, что уксусная кислота может способствовать новому образованию и формированию верхушечных и цветочных почек, и, кроме того, совместное использование уксусной и яблочной кислот

сильнее способствует новому образованию и формированию верхушечных и цветочных почек.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Применение агента, состоящего из уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата и яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата для повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растений.

2. Применение агента, состоящего из уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата для повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растений в комбинации с яблочной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

3. Применение агента состоящего из яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата для повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растений в комбинации с уксусной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

4. Применение агента по любому из пп.1-3, где агент дополнительно содержит один или более растворителей, включающих по меньшей мере воду.

5. Применение агента по п.4, где рН находится в диапазоне от 3 до 9.

6. Применение композиции для повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, содержащей уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват и яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват.

7. Применение композиции для повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, содержащей уксусную кислоту, или ее соль, или ее сольват в комбинации с яблочной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

8. Применение композиции для повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, содержащей яблочную кислоту, или ее соль, или ее сольват в комбинации с уксусной кислотой, или ее солью, или ее сольватом.

9. Применение композиции по любому из пп.6-8, где композиция дополнительно содержит один или более растворителей, включающих по меньшей мере воду.

10. Применение композиции по п.9, где рН находится в диапазоне от 3 до 9.

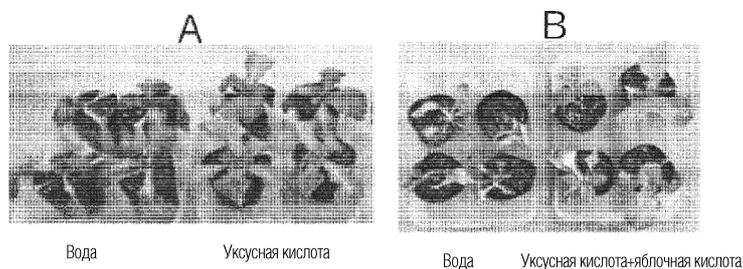
11. Способ повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, включающий нанесение уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата и яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата на растение, материал, применяемый для растения, или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение.

12. Способ контроля роста растения, включающий:

получение одной или более частей информации о росте растения;

на основе полученной одной или более частей информации определение условий, при которых агент, повышающий жароустойчивость или засухоустойчивость, солеустойчивость или активность растений, определенный по любому из пп.1-5, или композицию, определенную по любому из пп.6-10, наносят на растение, материал, применяемый для растения, или почву, среду или культуральный раствор, в котором растет растение.

13. Способ повышения жароустойчивости или засухоустойчивости, солеустойчивости или активности растения, включающий применение уксусной кислоты, или ее соли, или ее сольвата и яблочной кислоты, или ее соли, или ее сольвата в комбинации.



Фиг. 1



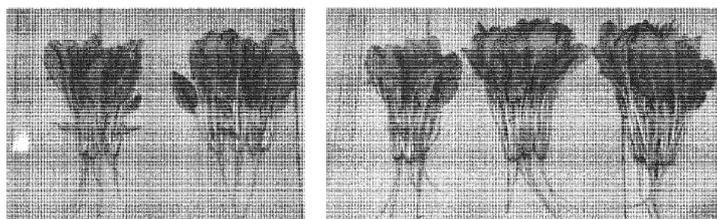
Вода Уксусная кислота Уксусная кислота+яблочная кислота

Фиг. 2



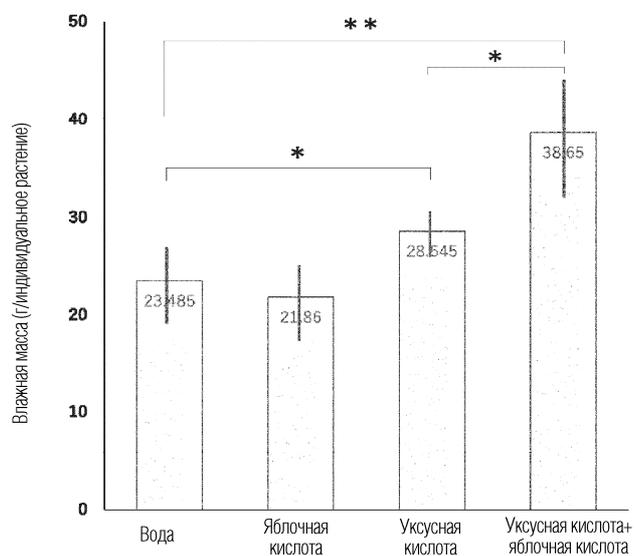
Вода Уксусная кислота Уксусная кислота+яблочная кислота

Фиг. 3



Вода Уксусная кислота Вода Уксусная кислота Уксусная кислота+яблочная кислота

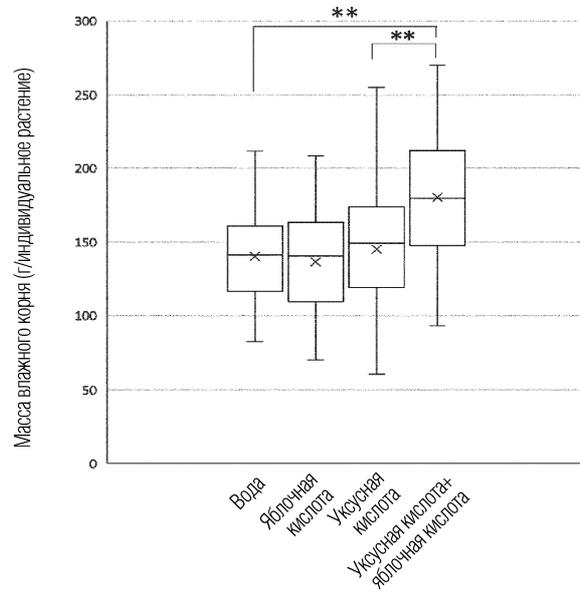
Фиг. 4



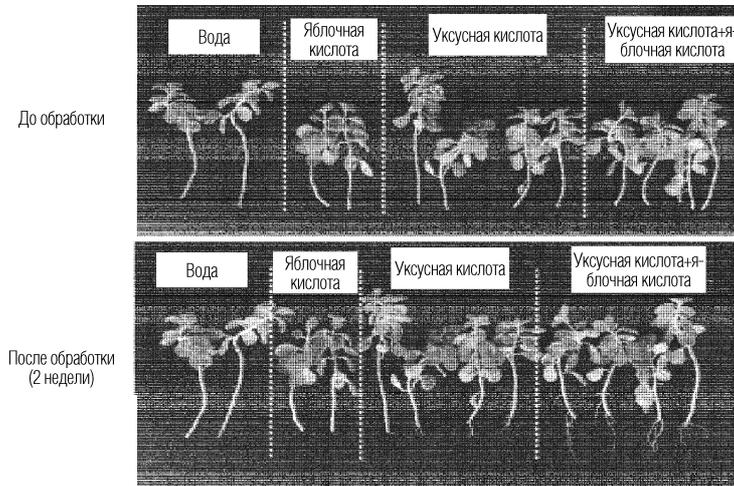
Фиг. 5



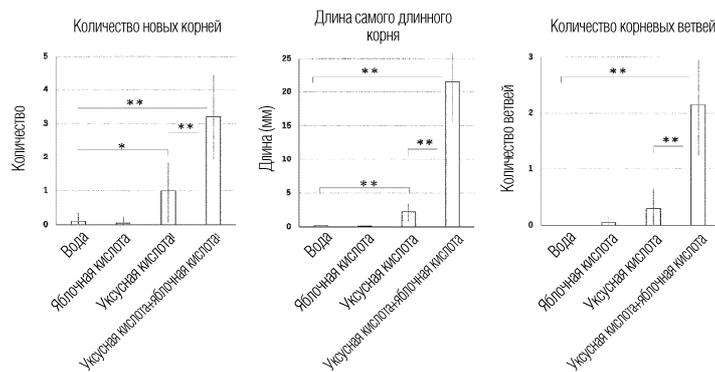
Фиг. 6



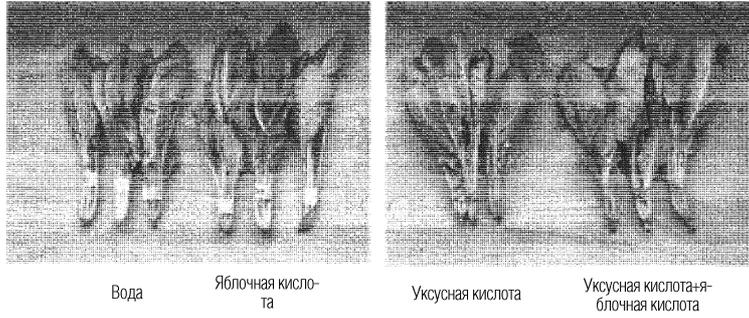
Фиг. 7



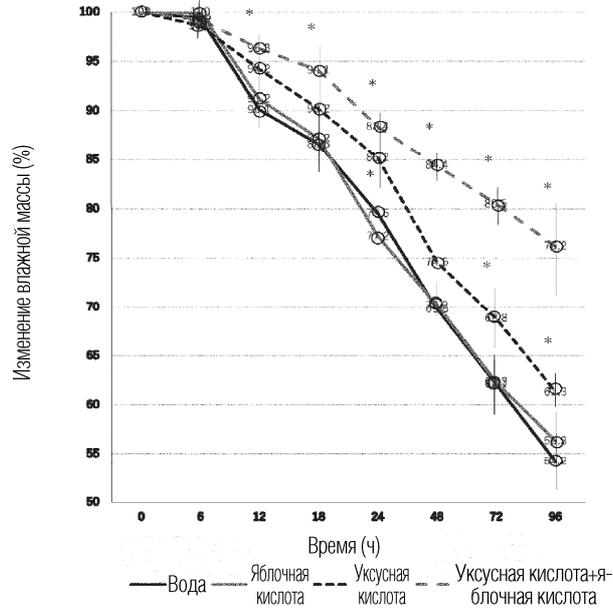
Фиг. 8



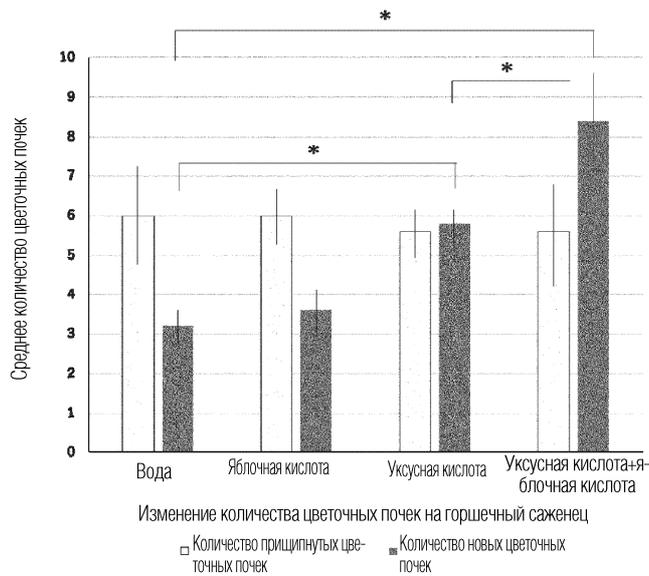
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

