

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037437**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|---|--|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.29</p> <p>(21) Номер заявки
201800566</p> <p>(22) Дата подачи заявки
2018.11.14</p> | <p>(51) Int. Cl. <i>A01N 33/02</i> (2006.01)
<i>A01N 59/16</i> (2006.01)
<i>A01N 25/02</i> (2006.01)
<i>A01N 25/04</i> (2006.01)
<i>A01P 21/00</i> (2006.01)
<i>B82Y 30/00</i> (2011.01)</p> |
|---|--|

(54) СПОСОБ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

- | | |
|--|--|
| <p>(43) 2020.05.31</p> <p>(96) 2018000142 (RU) 2018.11.14</p> <p>(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КРУТЯКОВ ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ
(RU)</p> <p>(72) Изобретатель:
Крутяков Юрий Андреевич,
Кудринский Алексей Александрович,
Жеребин Павел Михайлович (RU)</p> | <p>(56) WO-A1-2016028183
WO-A1-2014062079
WO-A1-2014104916
WO-A1-2016190762
KR-A-20070077961
MX-A-2017011623
Тепанов Ф.Ф. Адсорбционная
иммобилизация наночастиц серебра:
закономерности и применение в химическом
анализе. Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова, Химический
факультет, Кафедра химии нефти и органического
катализа, Лаборатория химии поверхности,
диссертация, с. 6 абз. 4 [он-лайн], 2015 [найдено в
Интернет 10.04.2019] http://www.chem.msu.ru/rus/theses/2015/2015-09-28-tepanov/fulltext.pdf
Чудинова Н.Н. Синтез и коллоидно-
химические характеристики косметических
эмульсий, стабилизированных смесями ПАВ,
Российский химико-технологический университет
им. Д.И. Менделеева, диссертация, с. 18
предпол. абз., с. 19 посл. абз.
[он-лайн], 2014 [найдено в Интернет
10.04.2019] https://docplayer.ru/36972604-Sintez-i-kolloidno-himicheskie-harakteristiki-kosmeticheskikh-emulsiy-stabilizirovannyh-smesyami-pav.html</p> |
|--|--|
- (57) Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к растениеводству, и касается стимулятора прорастания, роста и развития яровых и озимых зерновых, зернобобовых, масличных, овощных открытого и защищенного грунта, древесно-кустарниковых, плодовых, ягодных, эфиромасличных, лекарственных, цветочных, садовых, декоративных, бахчевых, пропашных, технических и кормовых культур. Изобретение может быть использовано для предпосевной обработки семян, а также для листовой обработки вегетирующих растений при их выращивании в парниково-тепличных, приусадебных, парковых и фермерских хозяйствах, а также в агрокомплексах, лесных питомниках, лесничествах, ботанических садах, при озеленении территорий. Стимулятор роста и развития растений включает наноразмерные частицы серебра, включает по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество, включает полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина. Способ стимуляции роста и развития растений включает обработку семян растений или вегетирующих растений раствором, включающим наноразмерные частицы серебра, включающим по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество, включающим полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина.

B1**037437****037437 B1**

Область техники

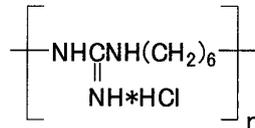
Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к растениеводству, и касается стимулятора прорастания, роста и развития яровых и озимых зерновых, зернобобовых, масличных, овощных открытого и защищенного грунта, древесно-кустарниковых, плодовых, ягодных, эфиромасличных, лекарственных, цветочных, садовых, декоративных, бахчевых, пропашных, технических и кормовых культур. Изобретение может быть использовано для предпосевной обработки семян, а также для листовой обработки вегетирующих растений при их выращивании в парниково-тепличных, приусадебных, парковых и фермерских хозяйствах, а также в агрокомплексах, лесных питомниках, лесничествах, ботанических садах, при озеленении территорий.

Уровень техники

Интенсивное использование в сельском хозяйстве пестицидов и их смесей приводит к некоторому замедлению темпов роста и развития культурных растений, что может не только отрицательно сказываться на росте сельскохозяйственных культур, особенно в условиях дефицита воды и потепления климата, но и на качестве сельскохозяйственной продукции.

В связи с этим при выращивании культурных растений возникает необходимость использования стимуляторов роста и развития, уменьшающих негативное влияние пестицидной обработки посевов на культурные растения и увеличивающих всхожесть семян культурных растений, интенсивность развития культурных растений и их урожайность.

Из уровня техники известны стимуляторы роста и антимикробные препараты на основе гидрохлорида полигексаметиленгуанидина



В патенте РФ № 2329647 от 27.07.2008 раскрыт стимулятор роста и развития овощных культур и способ стимуляции роста и развития овощных культур. Семена овощей замачивают в течение 10-15 мин в водном растворе гидрохлорида полигексаметиленгуанидина с молекулярной массой от 5 до 9 кДа с концентрацией 0,00001-0,03% в дозе 15-50 л на 1 т семян или опрыскивают этим раствором. При этом достигается повышение энергии прорастания и всхожести семян овощей, ускорение их роста и развития, а также увеличение урожайности овощных культур.

В патенте РФ № 2362303 от 27.07.2009 раскрыт стимулятор прорастания, роста и развития древесных растений и способ стимуляции прорастания, роста и развития древесных растений. Семена древесных растений, предпочтительно дуба и сосны, замачивают в течение 18-24 ч в водном растворе гидрохлорида полигексаметиленгуанидина с концентрацией действующего вещества 0,0001-0,5%, затем семена просушивают. Использование изобретения позволяет увеличить всхожесть и прорастание семян древесных растений, ускорить их рост и развитие, а также упростить процесс обработки семян.

В патенте РФ № 2423829 раскрыт стимулятор роста, развития и цветения цветочных растений и способ стимулирования роста, развития и цветения цветочных растений. Семена перед посевом опрыскивают водным раствором гидрохлорида полигексаметиленгуанидина с молекулярной массой от 5 до 9 кДа, с концентрацией действующего вещества 0,00001-0,02% в дозе 10-15 л на 1 т семян. Вегетирующие растения, находящиеся в фазе 5-7 листа или в фазе начала бутонизации, опрыскивают таким раствором однократно или двукратно в дозе 100-150 л на 1 га посевной площади. При этом улучшаются показатели роста, развития и цветения цветочных растений, увеличивается количество веток и цветов у цветочных культур, увеличивается эффективность озеленения парков, садов, приусадебных участков.

В патенте РФ № 2328854 от 20.07.2008 раскрыт стимулятор роста и развития зерновых культур и способ стимуляции роста и развития кукурузы и пшеницы. Семена зерновых культур опрыскивают водным раствором гидрохлорида полигексаметиленгуанидина с молекулярной массой от 5 до 9 кДа с концентрацией 0,01-0,05% в дозе от 35 до 40 л на 1 т семян. Дальнейшее выращивание зерновых культур может осуществляться на пестицидном фоне. Использование изобретения позволяет повысить всхожесть семян кукурузы и пшеницы, ускорить их рост и развитие, снизить поражаемость фитопатогенами и увеличить урожайность зерновых культур. Обработка семян пшеницы 0,05%-ным раствором гидрохлорида полигексаметиленгуанидина в дозе 17,5-20,0 г действующего вещества на 1 т семян позволяет увеличить всхожесть семян на 0-10,6%. Обработка семян пшеницы 0,02%-ным раствором гидрохлорида полигексаметиленгуанидина в дозе 7,0-8,0 г действующего вещества на 1 т семян позволяет увеличить длину побега на 10-30% и увеличить длину корня на 10-12%.

К недостаткам известных стимуляторов роста и развития растений на основе гидрохлорида полигексаметиленгуанидина и соответствующих способов стимуляции относятся дороговизна за счет достаточно большого расхода действующего вещества - гидрохлорида полигексаметиленгуанидина, а также небольшая стимуляция прорастания семян.

Из международной заявки PCT/RU2012/000846 от 19.10.2012 г. известен стимулятор роста и развития растений, включающий наноразмерные частицы серебра и включающий полигексаметиленбигуанид

или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина. По совокупности существенных признаков изобретение, раскрытое в заявке РСТ/RU2012/000846 от 19.10.2012 г., является ближайшим аналогом заявляемого изобретения.

Одним из основных недостатков известного стимулятора роста и развития растений на основе коллоидного серебра и производных полигексаметиленбигуанида и полигексаметиленгуанидина, а также соответствующих способов использования этих препаратов является недостаточная агрегативная устойчивость таких дисперсий серебра в присутствии электролитов.

В связи с этим возникает задача увеличения эффективности серебросодержащих стимуляторов роста и развития растений и соответствующих способов их использования, а именно задача увеличения стабильности таких препаратов в присутствии растворенных в воде солей. Решение этой задачи обеспечит возможность использования естественно минерализованной воды для приготовления рабочих растворов препаратов на основе коллоидного серебра. Это позволит снизить требования к качеству воды, используемой для приготовления растворов препаратов, упростить процедуру их применения, снизить себестоимость применения препаратов и увеличить эффективность их биологического действия за счет замедления процесса потери активности препаратов при агрегации частиц серебра.

Указанные технические результаты достигаются при использовании стимулятора роста и развития растений, а также способа его применения, более подробно описанного далее.

Описание изобретения

В воде из природных источников, которая используется для приготовления рабочих растворов средств защиты растений, зачастую присутствуют растворенные соли в достаточно больших концентрациях, вызывающих агрегацию дисперсий коллоидного серебра. Химический состав воды из открытых водоемов, грунтовых или артезианских вод существенно зависит от состава грунтов и условий формирования водного бассейна и поэтому варьируется в широких пределах в зависимости от места и времени отбора воды. Нестабильность солевого состава водных источников препятствует успешному применению известных стимуляторов роста и развития растений на основе коллоидного серебра из-за способности растворенных в воде ионов сорбироваться на поверхности частиц серебра, уменьшать их заряд и силы электростатического отталкивания между ними, вызывая коагуляцию коллоидного раствора.

При экспериментальном изучении влияния стабильности стимуляторов роста и развития растений на основе коллоидного серебра и полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина с соотношением серебро-полимер 1:1-1:10 по массе было найдено, что коагуляция таких дисперсных систем начинается при добавлении электролитов, диссоциирующих в воде на однозарядные ионы, в концентрации 20-110 ммоль/л. Двухзарядные ионы вызывают коагуляцию в еще более низких количествах, 0,5-10 ммоль/л, при этом дестабилизирующий эффект в отношении дисперсий коллоидного серебра, содержащих полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин, более выражен у анионов, чем у катионов.

В то же время содержание ионов в артезианской воде, обычно используемой для приготовления рабочих растворов средств защиты растений, нередко может превышать: однозарядных, Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- ммоль/л, двухзарядных, Ca^{2+} , Mg^{2+} 3 ммоль/л, SO_4^{2-} 0,5 ммоль/л. Высокие концентрации электролитов не позволяют использовать такую воду для внесения стимуляторов роста и развития растений на основе коллоидного серебра. Преодоление этого существенного недостатка таких препаратов возможно при добавлении к дисперсии серебра стабилизирующего агента.

При экспериментальном изучении влияния различных добавок на агрегативную устойчивость и биологическую активность стимуляторов роста и развития растений на основе коллоидного серебра и полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина было найдено, что добавление анионных поверхностно-активных веществ (ПАВ), в том числе алкилсульфатов, алкилэтоксисульфатов, алкилсульфонатов, алкилэтоксисульфонов, алкилбензолсульфонатов, олефинсульфонатов, позволяет существенно увеличить устойчивость таких средств защиты растений к агрегации в присутствии растворенных в воде электролитов.

По-видимому, это связано с тем, что анионные ПАВ за счет электростатических и дисперсионных взаимодействий встраиваются в положительно заряженный слой полимера, а именно, полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина, покрывающий частицу серебра. Молекулы ПАВ гидрофобизируют частицу серебра, что, по крайней мере, частично предотвращает сорбцию гидрофильных ионов, особенно двухзарядных и многозарядных.

Таким образом, анионные ПАВ способны повышать устойчивость коллоидного серебра, содержащего полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин, к агрегации под действием электролитов.

Добавление анионных ПАВ непосредственно к стимуляторам роста и развития растений, включающим коллоидное серебро и полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин, а также к рабочим растворам таких препаратов или в баковые смеси, включающие такие препараты, позволяет: а) увеличить агрегативную устойчивость таких препаратов в присутствии растворенных в воде солей, б) снизить требования к качеству воды, используемой для приготовления растворов препаратов, в том числе позволяет использовать естественно минерализованную воду, в) упростить процедуру и снизить себестоимость применения таких препаратов, г) увеличить эффективность биологического действия таких стимуляторов роста и развития растений за счет замедления процессов потери активности препаратов

при агрегации частиц серебра.

Заявляемое изобретение относится к стимулятору роста и развития растений, включающему наноразмерные частицы серебра, включающему по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество, включающему полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин, или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина, или к рабочему раствору такого стимулятора роста и развития растений, или к баковой смеси, включающей такой стимулятор роста и развития растений.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей алкилсульфаты, алкилэтоксисульфаты, алкилсульфонаты, алкилэтоксисульфонаты, алкилбензолсульфонаты, олефинсульфонаты.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей октилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OSO}_3\text{Na}$; децилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{OSO}_3\text{Na}$; додецилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; кокоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; октилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; децилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 13, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{SO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17; кокоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$; смесь алкилбензолсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 13 до 17; кокоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; смесь α -олефинсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_c\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$, где c находится в диапазоне от 8 до 14.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация по крайней мере одного анионного поверхностно-активного вещества в стимуляторе роста и развития растений или в рабочем растворе такого стимулятора роста и развития растений, или в баковой смеси, включающей такой стимулятор роста и развития растений, составляет от 10^{-4} до 10 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина, или по крайней мере одной соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина в стимуляторе роста и развития растений или в рабочем растворе такого стимулятора роста и развития растений, или в баковой смеси, включающей такой стимулятор роста и развития растений, составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация наноразмерных частиц серебра в стимуляторе роста и развития растений или в рабочем растворе такого стимулятора роста и развития растений, или в баковой смеси, включающей такой стимулятор роста и развития растений, составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения стимулятор роста и развития растений включает по крайней мере одну соль серебра.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения соль серебра выбрана из группы, включающей нитрат, ацетат, цитрат, хлорид, бромид, иодид и сульфат серебра.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация по крайней мере одной соли серебра в стимуляторе роста и развития растений или в рабочем растворе такого стимулятора роста и развития растений, или в баковой смеси, включающей такой стимулятор роста и развития растений, составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения по крайней мере одна соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина выбрана из группы, включающей гидрохлорид полигексаметиленбигуанида, фосфат полигексаметиленбигуанида, глюконат полигексаметиленбигуанида, гидрохлорид полигексаметиленгуанидина, фосфат полигексаметиленгуанидина и глюконат полигексаметиленгуанидина.

Изобретение относится также к способу стимуляции роста и развития растений, в котором семена

растений или вегетирующие растения обрабатывают раствором, включающим наноразмерные частицы серебра, включающим по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество, включающим полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин, или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина. В качестве раствора могут быть использованы в том числе рабочий раствор стимулятора роста и развития растений или баковая смесь, включающая стимулятор роста и развития растений.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей алкилсульфаты, алкилэтоксисульфаты, алкилсульфонаты, алкилэтоксисульфонаты, алкилбензолсульфонаты, олефинсульфонаты.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей октилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OSO}_3\text{Na}$; децилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{OSO}_3\text{Na}$; додецилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; кокоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 7 до 23; октилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; децилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 13, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{SO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17; кокоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$; смесь алкилбензолсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 13 до 17; кокоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; смесь α -олефинсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_c\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$, где c находится в диапазоне от 8 до 14.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация по крайней мере одного анионного поверхностно-активного вещества в растворе составляет от 10^{-4} до 10 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или по крайней мере одной соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина в растворе составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация наноразмерных частиц серебра в растворе составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения раствор дополнительно включает по крайней мере одну соль серебра.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения соль серебра выбрана из группы, включающей нитрат, ацетат, цитрат, хлорид, бромид, иодид и сульфат серебра.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация по крайней мере одной соли серебра в растворе составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения по крайней мере одна соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина выбрана из группы, включающей гидрохлорид полигексаметиленбигуанида, фосфат полигексаметиленбигуанида, глюконат полигексаметиленбигуанида, гидрохлорид полигексаметиленгуанидина, фосфат полигексаметиленгуанидина и глюконат полигексаметиленгуанидина.

Изобретение иллюстрируется примерами альтернативных вариантов его выполнения.

Пример 1.

К раствору, содержащему 0,01 мас. % гидрохлорида полигексаметиленбигуанида и 0,01 мас. % наноразмерных частиц серебра, полученному по методике, описанной в патенте РФ № 2419439 от 27.05.2011 "Антибактериальный препарат и способ его получения", добавили додецилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$ в количестве, необходимом для получения раствора, содержащего 0,5 мас. % додецилсульфата натрия.

Полученный раствор С-1 использовали в качестве стимулятора роста и развития растений. Этим препаратом опрыскивали семена яровой мягкой пшеницы сорта Алтайская 105 в количестве 100 мл/т.

Оценку стимулирующего действия препарата проводили методом рулонов в соответствии с ГОСТ

12044-93 "Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями", который распространяется на семена аниса, гороха, кориандра, кукурузы, льна, лука, моркови, овса, подсолнечника, проса, пшеницы, риса, ржи, свеклы, тмина, сои, фасоли, фенхеля, шалфея мускатного и ячменя.

Было обнаружено, что использование препарата С-1 статистически достоверно приводит к увеличению всхожести семян не менее чем на 3,9%, увеличению длины побега на 10,3%, увеличению длины корня на 35,8%, увеличению массы корня на 32,2% по сравнению с контрольными опытами, в которых вместо стимулятора роста и развития растений использовали дистиллированную воду.

Устойчивость полученного стимулятора роста и развития растений к действию электролитов определяли следующим образом. К 10 мл препарата добавляли насыщенный водный раствор электролита порциями по 10 мкл при интенсивном перемешивании. После добавления очередной порции электролита смесь перемешивали в течение 10 мин, затем измеряли оптическую плотность на длине волны поглощения наноразмерных частиц серебра, стабилизированных полигексаметиленбигуанидом, 410 нм. Критерием потери агрегативной устойчивости дисперсией серебра служило уменьшение оптической плотности смеси на длине волны 410 нм на 10% и более по сравнению с исходным раствором - до добавления первой порции электролита.

Было найдено, что препарат С-1 устойчив к действию KCl в концентрации не более 90 ммоль/л, к действию MgSO₄ в концентрации не более 15 ммоль/л. Аналогичным способом измерили также устойчивость к действию электролитов раствора, содержащего 0,01 мас.% гидрохлорида полигексаметиленбигуанида и 0,01 мас.% наноразмерных частиц серебра, не содержащего анионных поверхностно-активных веществ. Было найдено, что этот раствор устойчив к действию KCl в концентрации не более 80 ммоль/л, к действию MgSO₄ в концентрации не более 1 ммоль/л.

Таким образом, при добавлении додецилсульфата натрия был достигнут заявленный технический результат - увеличение устойчивости стимулятора роста и развития растений к действию электролитов. Это позволяет использовать для приготовления растворов препарата более минерализованную природную воду, чем в случае стимулятора роста и развития на основе наноразмерных частиц серебра без добавления анионных ПАВ.

Пример 2.

К раствору, содержащему 0,05 мас.% гидрохлорида полигексаметиленбигуанида и 0,05 мас.% наноразмерных частиц серебра, полученному по методике, описанной в патенте РФ № 2419439 от 27.05.2011 "Антибактериальный препарат и способ его получения", добавили додецилэтоксисульфат натрия CH₃(CH₂)₁₁OSO₃Na в количестве, необходимом для получения раствора, содержащего 1 мас.% додецилэтоксисульфат натрия CH₃(CH₂)₁₁(OCH₂CH₂)_bOSO₃Na, где b находится в диапазоне от 1 до 3.

Полученный раствор С-2 использовали в качестве стимулятора роста и развития растений. Этим препаратом опрыскивали семена яровой мягкой пшеницы сорта Алтайская 105 в количестве 100 мл/т. Оценку стимулирующего действия препарата проводили аналогично примеру 1.

Было обнаружено, что использование препарата С-2 статистически достоверно приводит к увеличению всхожести семян не менее чем на 4,8%, увеличению длины побега на 12,1%, увеличению длины корня на 38,4%, увеличению массы корня на 34,7% по сравнению с контрольными опытами, в которых вместо стимулятора роста и развития растений использовали дистиллированную воду.

Устойчивость полученного стимулятора роста и развития растений к действию электролитов определяли аналогично примеру 1. Было найдено, что препарат С-2 устойчив к действию KCl в концентрации не более 80 ммоль/л, к действию MgSO₄ в концентрации не более 12 ммоль/л. Аналогичным способом измерили также устойчивость к действию электролитов раствора, содержащего 0,05 мас.% гидрохлорида полигексаметиленбигуанида и 0,05 мас.% наноразмерных частиц серебра, не содержащего анионных поверхностно-активных веществ. Было найдено, что этот раствор устойчив к действию KCl в концентрации не более 70 ммоль/л, к действию MgSO₄ в концентрации не более 1 ммоль/л.

Таким образом, при добавлении додецилэтоксисульфата натрия также был достигнут заявленный технический результат - увеличение устойчивости стимулятора роста и развития растений к действию электролитов.

Группа примеров 1.

В группе примеров 1 стимулятор роста и развития растений изготавливали аналогично примеру 1, при этом в качестве первого действующего вещества использовали наноразмерные частицы серебра, а в качестве второго действующего вещества использовали гидрохлорид полигексаметиленбигуанида или фосфат полигексаметиленбигуанида, или глюконат полигексаметиленбигуанида, или гидрохлорид полигексаметиленгуанидина, или фосфат полигексаметиленгуанидина, или глюконат полигексаметиленгуанидина, или полигексаметиленбигуанид, или полигексаметиленгуанидин. Концентрацию полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или по крайней мере одной соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина варьировали в пределах от 0,00001 до 1 мас.%, концентрацию наноразмерных частиц серебра варьировали в пределах от 0,00001 до 1 мас.%, в ряде примеров в раствор дополнительно вводили соль серебра, при этом в качестве соли серебра использовали нитрат или ацетат, или цитрат, или хлорид, или бромид, или иодид или сульфат серебра, концентрацию соли серебра варьировали в пределах от 0,00001 до 1 мас.%. Малорастворимые соли серебра, например хлорид, бромид,

иодид и сульфат серебра, вводили в раствор в форме порошка или дисперсии порошка в воде с образованием, в итоге, соответствующего коллоидного раствора. Затем к полученному раствору добавляли анионное ПАВ в количестве, необходимом для получения раствора, содержащего от 10^{-4} до 10 мас.% ПАВ. В качестве анионного ПАВ использовали алкилсульфат или алкилэтоксисульфат, или алкилсульфонат, или алкилэтоксисульфонат, или алкилбензолсульфонат, или олефинсульфонат. В частности, в качестве анионного ПАВ использовали октилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OSO}_3\text{Na}$ или децилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{OSO}_3\text{Na}$, или додецилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$, или смесь алкилсульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, или кокоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, или таллоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, или октилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3, или децилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3, или додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3, или смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 13, b находится в диапазоне от 1 до 3, или кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3, или таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3, или додецилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{SO}_3\text{Na}$, или смесь алкилсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17, или кокоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, или таллоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, или додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3, или смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17, b находится в диапазоне от 1 до 3, или кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3, или таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3, или додецилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$, или смесь алкилбензолсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 13 до 17, или кокоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, или таллоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, или смесь α -олефинсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_c\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$, где c находится в диапазоне от 8 до 14.

Полученными препаратами обрабатывали семена или вегетирующие растения. Оценка эффективности стимуляции роста и развития растений проводили аналогично примеру 1. Во всех случаях наблюдали статистически достоверное стимулирование роста и развития растений, таким образом, полученные препараты могут быть использованы в качестве стимуляторов роста и развития растений.

Устойчивость полученных стимуляторов роста и развития растений к действию электролитов определяли аналогично примеру 1. Было найдено, что полученные препараты во всех случаях были более устойчивы к действию и KCl , и MgSO_4 , чем растворы, не содержащие анионных ПАВ, с таким же количеством наноразмерных частиц серебра, солей серебра, полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина, или соли полигексаметиленбигуанида, или соли полигексаметиленгуанидина.

Таким образом, при использовании полученных препаратов с добавлением анионных ПАВ был достигнут заявленный технический результат - увеличение устойчивости стимулятора роста и развития растений к действию электролитов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стимулятор роста и развития растений, включающий наноразмерные частицы серебра, по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество и полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина.

2. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей алкилсульфаты, алкилэтоксисульфаты, алкилсульфонаты, алкилэтоксисульфонаты, алкилбензолсульфонаты, олефинсульфонаты.

3. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей октилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OSO}_3\text{Na}$; децилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{OSO}_3\text{Na}$; додецилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; кокоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; октилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; децилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 13, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилетоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{SO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17; кокоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилетоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилетоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$; смесь алкилбензолсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 13 до 17; кокоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; смесь α -олефинсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_c\text{CH=CHCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$, где c находится в диапазоне от 8 до 14.

4. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что концентрация анионного поверхностно-активного вещества составляет от 10^{-4} до 10 мас. %.

5. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

6. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина выбрана из группы, включающей гидрохлорид полигексаметиленбигуанида, фосфат полигексаметиленбигуанида, глюконат полигексаметиленбигуанида, гидрохлорид полигексаметиленгуанидина, фосфат полигексаметиленгуанидина и глюконат полигексаметиленгуанидина.

7. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что концентрация наноразмерных частиц серебра составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

8. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что дополнительно включает по крайней мере одну соль серебра.

9. Стимулятор роста и развития растений по п.8, отличающийся тем, что соль серебра выбрана из группы, включающей нитрат, ацетат, цитрат, хлорид, бромид, иодид и сульфат серебра.

10. Стимулятор роста и развития растений по п.8, отличающийся тем, что концентрация соли серебра составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

11. Способ стимуляции роста и развития растений, в котором семена растений или вегетирующие растения обрабатывают раствором, включающим наноразмерные частицы серебра, включающим по крайней мере одно анионное поверхностно-активное вещество и полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина.

12. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей алкилсульфаты, алкилэтоксисульфаты, алкилсульфонаты, алкилэтоксисульфонаты, алкилбензолсульфонаты, олефинсульфонаты.

13. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что анионное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей октилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{OSO}_3\text{Na}$; децилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{OSO}_3\text{Na}$; додецилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; кокоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; октилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; децилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 13, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{SO}_3\text{Na}$; смесь алкилсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17; кокоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23; додецилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где b находится в диапазоне от 1 до 3; смесь алкилэтоксисульфатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{SO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 9 до 17, b находится в диапазоне от 1 до 3; кокоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 21, b находится в диапазоне от 1 до 3; таллоалкилэтоксисульфат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_b\text{OSO}_3\text{Na}$, где a находится в диапазоне от 7 до 23, b находится в диапазоне от 1 до 3; додецилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$; смесь алкилбензолсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где a находится

в диапазоне от 13 до 17; кокоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где а находится в диапазоне от 7 до 21; таллоалкилбензолсульфонат натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_a\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_3\text{Na}$, где а находится в диапазоне от 7 до 23; смесь α -олефинсульфонатов натрия $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_c\text{CH=CHCH}_2\text{SO}_3\text{Na}$, где с находится в диапазоне от 8 до 14.

14. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что концентрация анионного поверхностно-активного вещества в растворе составляет от 10^{-4} до 10 мас. %.

15. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина в растворе составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

16. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина выбрана из группы, включающей гидрохлорид полигексаметиленбигуанида, фосфат полигексаметиленбигуанида, глюконат полигексаметиленбигуанида, гидрохлорид полигексаметиленгуанидина, фосфат полигексаметиленгуанидина и глюконат полигексаметиленгуанидина.

17. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что концентрация наноразмерных частиц серебра в растворе составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

18. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что раствор дополнительно включает по крайней мере одну соль серебра.

19. Способ стимуляции роста и развития растений по п.18, отличающийся тем, что соль серебра выбрана из группы, включающей нитрат, ацетат, цитрат, хлорид, бромид, иодид и сульфат серебра.

20. Способ стимуляции роста и развития растений по п.18, отличающийся тем, что концентрация соли серебра в растворе составляет от 10^{-5} до 1 мас. %.

