

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037446**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.29

(21) Номер заявки
201800568

(22) Дата подачи заявки
2018.11.14

(51) Int. Cl. *A01N 33/02* (2006.01)
A01N 59/16 (2006.01)
A01N 25/02 (2006.01)
A01N 25/04 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)
B82Y 30/00 (2011.01)

(54) СТИМУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ СЕРЕБРА И ХЛОРИДА СЕРЕБРА

(43) 2020.05.31

(96) 2018000141 (RU) 2018.11.14

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**КРУТЯКОВ ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ
(RU)**

(72) Изобретатель:
**Крутяков Юрий Андреевич,
Кудринский Алексей Александрович,
Жеребин Павел Михайлович (RU)**

(56) WO-A1-2016028183
WO-A1-2014062079
WO-A1-2014104916
WO-A1-2016190762
KR-A-20070077961
Choi O. et al. The inhibitory effects of silver nanoparticles, silver ions and silver chloride colloids on microbial growth. Water Res. 2008. V. 42. P. 3066-3074 [найдено в Интернет 10.04.2019] <http://www.biomedsearch.com/nih/inhibitory-effects-silver-nanoparticles-ions/18359055.html>

(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, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, и 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, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, и включающим полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина.

B1

037446

037446

B1

Область техники

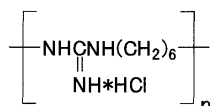
Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к растениеводству, и касается стимулятора прорастания, роста и развития яровых и озимых зерновых, зернобобовых, масличных, овощных открытого и защищенного грунта, древесно-кустарниковых, плодовых, ягодных, эфиромасличных, лекарственных, цветочных, 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/RU 2012/000846 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 поли-

гексаметиленгуанидина. По совокупности существенных признаков изобретение, раскрытое в заявке РСТ/RU 2012/000846 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 то, что скорость генерирования ионов серебра, ответственных за биологическое действие препаратов коллоидного серебра, при окислительном растворении частиц серебра достаточно невелика, поэтому для поддержания в воде достаточной концентрации ионов серебра необходимо использовать большие концентрации коллоидного серебра.

В связи с этим возникает задача увеличения эффективности серебросодержащих стимуляторов роста и развития растений и соответствующих способов их использования, а именно задача увеличения скорости генерирования ионов серебра и, как следствие, увеличения биологической активности препаратов.

Указанные технические результаты достигаются при использовании стимулятора роста и развития растений, более подробно описанного далее.

Описание изобретения

При экспериментальном изучении влияния различных добавок на биологическую активность препаратов коллоидного серебра было найдено, что наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, в том числе частицы, включающие нестехиометрическое соединение Ag_xCl , где $x > 1$, обладают более высокой ростостимулирующей активностью в отношении растений, чем аналогичные наноразмерные частицы серебра Ag и наноразмерные частицы хлорида серебра $AgCl$.

По-видимому, это связано с тем, что частичное замещение серебра на хлорид серебра приводит к увеличению скорости генерирования ионов серебра за счет постепенного растворения хлорида серебра. Это позволяет для достижения необходимой эффективности стимулирующего действия использовать меньше препарата на основе наночастиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, чем препарата на основе наночастиц серебра. В то же время экспериментально наблюдаемая биологическая активность коллоидных растворов наноразмерных частиц хлорида серебра ниже, чем активность препаратов на основе наночастиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра. Это связано, в первую очередь, с тем, что коллоидные растворы хлорида серебра, стабилизированные низкомолекулярными соединениями, склонны к агрегации, особенно при воздействии электролитов, содержащихся в биологических средах. Площадь поверхности конгломератов наночастиц существенно меньше, чем суммарная площадь поверхности частиц, образующих конгломерат, поэтому при агрегации наночастиц хлорида серебра скорость генерирования ионов серебра при растворении частиц, которая прямо пропорциональна площади поверхности частиц, существенно уменьшается. Кроме того, хлорид серебра под действием света легко подвергается фотолитическому разложению под действием света.

Таким образом, наноразмерные частицы, включающие серебро и хлорид серебра, характеризуются: а) высокой скоростью генерирования ионов серебра за счет наличия в составе хлорида серебра, б) высокой агрегативной устойчивостью, характерной для наночастиц серебра, и, как следствие, в) выраженной биологической активностью.

Использование наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, позволяет в зависимости от условий обработки и состава препарата а) при меньшей концентрации действующего вещества и, как следствие, при меньшей стоимости стимулятора роста и развития растений достичь такой же или большей интенсивности биологического действия, как и при применении препаратов на основе наноразмерных частиц серебра или хлорида серебра, б) увеличить интенсивность ростостимулирующего действия по сравнению с интенсивностью действия коллоидного раствора серебра при неизменной стоимости препарата, в) увеличить интенсивность ростостимулирующего действия по сравнению с интенсивностью действия коллоидного раствора хлорида серебра при неизменной стоимости препарата.

Наночастицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, могут быть получены, например, частичным окислением наноразмерных частиц серебра в присутствии хлорид-ионов.

Заявляемое изобретение относится к стимулятору роста и развития растений, включающему наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра.

Заявляемое изобретение относится к стимулятору роста и развития растений, дополнительно включающему полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или по крайней мере одной соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина в стимуляторе роста и развития растений составляет от 0,00001 до 5 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, в стимуляторе роста и развития растений составляет от 0,00001 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 составляет от 0,00001 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.

Заявляемое изобретение относится также к способу стимуляции роста и развития растений, в котором семена растений или вегетирующие растения обрабатывают раствором, включающим наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, и включающим полигексаметиленбигуанид или полигексаметиленгуанидин или по крайней мере одну соль полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или по крайней мере одной соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина в растворе составляет от 0,00001 до 5 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, в растворе составляет от 0,00001 до 1 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения раствор, включающий наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, 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 0,00001 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.

В качестве стимулятора роста и развития растений использовали раствор, содержащий 0,01 мас. % гидрохлорида полигексаметиленбигуанида и 0,01 мас. % наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра. Раствор был получен по методике, описанной в международной заявке PCT/RU 2014/000615 от 19.08.2014 г. "Антисептический препарат и способ его использования", при этом вместо раствора катионного поверхностно-активного вещества (ПАВ) использовали раствор гидрохлорида полигексаметиленбигуанида.

С использованием физико-химических методов было показано, что в полученном препарате присутствуют наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра.

Полученным 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, по всхожести семян, длине и массе побега и корня.

Было обнаружено, что полученный препарат проявляет более выраженное стимулирующее действие по сравнению с контрольными опытами, в которых вместо полученного стимулятора роста и развития растений использовали раствор, содержащий 0,01 мас. % гидрохлорида полигексаметиленбигуанида и 0,01 мас. % наноразмерных частиц серебра. Было обнаружено, что использование полученного препарата статистически достоверно приводит к увеличению всхожести семян не менее чем на 3,1%, увеличению длины побега на 8,3%, увеличению длины корня на 14,7%, увеличению массы корня на 12,3% по сравнению с контрольными опытами.

Группа примеров 1.

В группе примеров 1 стимуляторы роста и развития растений изготавливали аналогично примеру 1, при этом для приготовления препаратов 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 5 мас. %, концентрацию наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, варьировали в пределах от 0,00001 до 1 мас. %, в ряде примеров в раствор дополнительно вводили соль серебра, при этом в каче-

стве 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.%, обрабатывали препаратом семена или вегетирующие растения. 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.

Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили аналогично примеру 1 в отношении яровых и озимых зерновых и зернобобовых культур, овощных культур открытого и защищенного грунта, бахчевых, кормовых и пропашных культур, в том числе гороха, кукурузы, лука, моркови, томатов, огурцов, овса, проса, пшеницы, гречихи, риса, ржи, свеклы, сои, фасоли, ячменя, брюквы, рапса, арбуза, дыни и тыквы. Во всех случаях был достигнут технический результат, заключающийся в усилении ростостимулирующего действия по сравнению с контрольными опытами, в которых в качестве стимуляторов роста и развития растений использовали соответствующие растворы, содержащие вместо наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, растворы, содержащие наноразмерные частицы серебра или наноразмерные частицы хлорида серебра.

Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили также в соответствии с ГОСТ 13056.6-97 "Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести". Стандарт распространяется на семена деревьев и кустарников, предназначенные для посева, и устанавливает метод определения их всхожести. Всхожесть определяют путем учета в определенный срок нормально развитых проростков, в том числе предварительного подсчета быстро и дружно проросших семян (энергия прорастания), а также учета других категорий семян. Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили в отношении древесно-кустарниковых культур, в том числе клена остролистного, березы повислой, дуба черешчатого, сосны обыкновенной, плодовых и ягодных культур, в том числе яблони, груши, вишни, сливы, облепихи, смородины, крыжовника, малины. Во всех случаях был достигнут технический результат, заключающийся в статистически достоверном усилении ростостимулирующего действия по сравнению с контрольными опытами, в которых в качестве стимуляторов роста и развития растений использовали соответствующие растворы, содержащие вместо наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, растворы, содержащие наноразмерные частицы серебра или наноразмерные частицы хлорида серебра.

Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили в соответствии с ГОСТ 24933.2-81 "Семена цветочных культур. Методы определения всхожести и энергии прорастания". Стандарт распространяется на семена цветочных культур, предназначенные для посева, и устанавливает методы определения их всхожести и энергии прорастания. Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили в отношении садовых и декоративных культур, в том числе астр, мальв и георгин. Во всех случаях был достигнут технический результат, заключающийся в статистически достоверном усилении ростостимулирующего действия по сравнению с контрольными опытами, в которых в качестве стимуляторов роста и развития растений использовали соответствующие растворы, содержащие вместо наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, растворы, содержащие наноразмерные частицы серебра или наноразмерные частицы хлорида серебра.

Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили в соответствии с ГОСТ 30556-98 "Семена эфиромасличных культур. Методы определения всхожести". Стандарт распространяется на семена эфиромасличных культур, предназначенные для посева, и устанавливает методы определения энергии прорастания и всхожести. Оценку эффективности стимуляции роста и развития растений проводили в отношении технических и эфиромасличных культур, в том числе аниса, кориандра, тмина, хлопчатника, подсолнечника. Во всех случаях был достигнут технический результат, заключающийся в статистически достоверном усилении ростостимулирующего действия по сравнению с контрольными опытами, в которых в качестве стимуляторов роста и развития растений использовали соответствующие растворы, содержащие вместо наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, растворы, содержащие наноразмерные частицы серебра или наноразмерные частицы хлорида серебра.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стимулятор роста и развития растений, включающий наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, 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 концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина составляет от 0,00001 до 5 мас.%.
3. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что концентрация наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, составляет от 0,00001 до 1 мас.%.
4. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что стимулятор роста и развития растений включает по крайней мере одну соль серебра.

5. Стимулятор роста и развития растений по п.4, отличающийся тем, что соль серебра выбрана из группы, включающей нитрат, ацетат, цитрат, хлорид, бромид, иодид и сульфат серебра.

6. Стимулятор роста и развития растений по п.4, отличающийся тем, что концентрация соли серебра составляет от 0,00001 до 1 мас. %.

7. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что растения выбраны из группы, включающей бахчевые, кормовые и пропашные культуры, древесно-кустарниковые культуры, плодовые и ягодные культуры, садовые и декоративные культуры, технические и эфиромасличные культуры.

8. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что растения выбраны из группы, включающей яровые и озимые зерновые, зернобобовые, масличные культуры, овощные культуры открытого и защищенного грунта.

9. Стимулятор роста и развития растений по п.1, отличающийся тем, что растения выбраны из группы, включающей горох, кукурузу, овес, просо, пшеницу, гречиху, рис, рожь, сою, фасоль, ячмень, лук, морковь, томаты, огурцы, свеклу, брюкву, рапс, арбуз, дыню, тыкву, клен остролистный, березу повислую, дуб черешчатый, сосну обыкновенную, яблоню, грушу, вишню, сливу, облепиху, смородину, крыжовник, малину, астры, мальвы, георгины, анис, кориандр, тмин, хлопчатник, подсолнечник.

10. 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.

11. Способ стимуляции роста и развития растений, в котором семена растений или вегетирующие растения обрабатывают раствором, включающим наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, 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 концентрация полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина или соли полигексаметиленбигуанида или полигексаметиленгуанидина в растворе составляет от 0,00001 до 5 мас. %.

13. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что концентрация наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, в растворе составляет от 0,00001 до 1 мас. %.

14. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что раствор, включающий наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, дополнительно включает по крайней мере одну соль серебра.

15. Способ стимуляции роста и развития растений по п.14, отличающийся тем, что соль серебра выбрана из группы, включающей нитрат, ацетат, цитрат, хлорид, бромид, иодид и сульфат серебра.

16. Способ стимуляции роста и развития растений по п.14, отличающийся тем, что концентрация соли серебра в растворе составляет от 0,00001 до 1 мас. %.

17. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что растения выбраны из группы, включающей бахчевые, кормовые и пропашные культуры, древесно-кустарниковые культуры, плодовые и ягодные культуры, садовые и декоративные культуры, технические и эфиромасличные культуры.

18. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что растения выбраны из группы, включающей яровые и озимые зерновые и зернобобовые культуры, овощные культуры открытого и защищенного грунта.

19. Способ стимуляции роста и развития растений по п.11, отличающийся тем, что растения выбраны из группы, включающей горох, кукурузу, овес, просо, пшеницу, гречиху, рис, рожь, сою, фасоль, ячмень, лук, морковь, томаты, огурцы, свеклу, брюкву, рапс, арбуз, дыню, тыкву, клен остролистный, березу повислую, дуб черешчатый, сосну обыкновенную, яблоню, грушу, вишню, сливу, облепиху, смородину, крыжовник, малину, астры, мальвы, георгины, анис, кориандр, тмин, хлопчатник, подсолнечник.

20. 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.

