



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2017/0243.2

(22) 14.04.2017

(45) 02.05.2018, бюл. №16

(72) Дямуршаева Галина Евгеньевна; Кудияров Рахим Искендерович; Сауытбаева Гульсум Зикирияевна; Уразбаев Нурлан Жеткергенович; Дямуршаева Элина Бахтияровна; Нурпеисова Айгуль Аитбаевна

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Кызылординский государственный университет им. Коркыт-Ата" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) Различные виды субстратов и особенности их использования в защищенном грунте, Булекова Н.М. Проблемы выращивания огурца на кокосовом субстрате в условиях ГУСХП Высоковский, г.Кострома. Корнилов А.В. Теплицы России, 4, 2009, с.32-33

(54) СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦОВ НА СУБСТРАТЕ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК И РИСОВОЙ ШЕЛУХИ В МАЛООБЪЕМНОМ ВАРИАНТЕ

(57) Полезная модель относится к сельскому хозяйству и предназначена для выращивания

огурцов методом малообъемной гидропоники в условиях защищенного грунта.

Способ заключается в использовании субстрата, состоящем из опилок крупной 5-10 мм и средней фракции 3-5 мм и экспондированной рисовой шелухи в соотношении, мас.‰: 75:25, которые размещают в теплице в полиэтиленовых мешках, объемом 30 л, без дополнительного внесения каких либо материалов и удобрений материалов.

Субстраты, приготовленные на основе этих материалов позволяют сохранить все положительные свойства малообъемной гидропоники для получения высокого урожая качественной и экологически безопасной огуречной продукции, поскольку основные показатели, по которым оцениваются субстраты: (влагоемкость, пористость и аэрация), у древесных опилок близки к оптимальным, а рисовая шелуха, благодаря содержанию кремнезема оказывает благотворное влияние на рост растений.

Способ позволяет повысить эффективность малообъемного культивирования огурцов в теплице за счет использования дешевого субстрата из отходов деревообрабатывающих и рисоперерабатывающих производств, взамен дорогостоящих субстратов.

Полезная модель относится к сельскому хозяйству и предназначена для выращивания огурцов методом малообъемной гидропоники в условиях защищенного грунта.

Полезная модель направлена на повышение эффективности производства за счет использования дешевого субстрата, взамен дорогостоящих и представляет особый интерес для тех регионов, где тепличное овощеводство сталкивается с отсутствием природных органических субстратов и

Способ включает использование субстрата из опилок лиственных пород деревьев крупной (5-10 мм) и средней (3-5 мм) фракций и экспандированной рисовой шелухи с соотношением компонентов в мас. %: 75:25, кохррые размещают в полиэтиленовых мешках, объемом 30 л.

Полезная модель относится к сельскому хозяйству и предназначена для выращивания огурцов методом малообъемной гидропоники в условиях защищенного грунта.

Успешное выращивание растений в условиях закрытого грунта во многом зависит от подбора почвенного субстрата и составных его компонентов, при этом необходимо учитывать физические, химические, биологические свойства исходных компонентов, которые определяют характер и свойства получаемых субстратов.

Как правило, основой тепличного субстрата служат различные виды торфа [Глунцов Н.М. Применение удобрений в тепличном хозяйстве, Московский рабочий, 1987, с.143].

В овощеводстве закрытого грунта широко используют торфогрунты на с различными органическими и минеральными добавками, улучшающими его физико-химические и водно-физические свойства: с речным и морской илом, компостом из сосновой коры [Компостируемая кора перспективный субстрат для теплиц. Информационный листок №86-78, ЦНТИ], с угольным шлаком с высоким содержанием оксидов железа, кальция и калия [Патент ФРГ N 3243187, С09К 17/00, 1984], с нетоксичным техническим углерододеревянного происхождения [Патент РФ №2301249, С09К 17/14, А01G 31/00, 2007], материалами, нейтрализующие кислотность (мел, известняк, доломит), и минеральными удобрениями [В.Н. Ефимов и др. Торф в сельском хозяйстве Нечерноземной зоны. Справочник. Л. Агрпромиздат, 1987, с.303, Патент ФРГ N 1115525, С05F 11/04, 1965, Патент ФРГ N 2600186, С05F 11/04, 1976], с глиной и песком (А.А. Смирнова. Торф в растениеводстве. Лениздат, 1973, с.101, Патент РФ 2067969, С05F 11/04, 1996], керамзитом [Патент РФ №2187928, А01G 31/00, 2002, Патент РФ № 2290388 МПК С05F 11/02, А01G 31/00, 2006] и др.

Основным недостатком субстратов на основе торфа является постепенное уплотнение в процессе вегетации, вследствие чего снижается общая порозность и нарушается газовый режим корневой системы растений, что приводит к резкому снижению продуктивности культур. Кроме того, растения на органогенных субстратах часто

поражаются болезнетворной микрофлорой. Торфяной субстрат не содержит необходимый комплекс питательных веществ, который должен обеспечивать оптимальное развитие растений, а при внесении минеральных удобрений имеет склонность к засолению. Кроме того, для того, чтобы нейтрализовать кислотность торфа, необходимо вносить в большом количестве известковый материал, что увеличивает трудоемкость процесса. Добавление песка, глины и др. материалов существенно увеличивает массу смеси, что в свою очередь влечет увеличение расходов на транспортировку.

Применяют также перегной, дерновую землю, резаную солому и соломенные тюки, кору деревьев, а также бурый уголь.

Общим недостатком приготовления органических субстратов природного происхождения является необходимость дополнительного их известкования, низкая обеспеченность микроэлементами и зараженность болезнетворной микрофлорой.

Известна искусственная почва на основе органического ила из отложений водоемов сапропеля с различными добавками для улучшения ее качества: смесь сапропеля с биологически активными веществами и влагоемким гельобразующий синтетическим полимером из класса полиакриламидов [Патент РФ №2032704, С09К 17/00, 1995]; смесь сапропеля с измельченным природным цеолитом и водорастворимым влагоемким синтетическим полимером из класса полиакриламидов [Патент РФ №2032319, А01G 31/00, 1995, патент РФ №2044471, А01G 31/00, 1995]; почвенный грунт, содержащий карбонатный сапрпель, фосфорные удобрения, калийные удобрения и дополнительно цеолит, и азотные удобрения [Патент РФ, 2030856, А01G 31/00, 1995]; карбонатный сапрпель с фосфорными удобрениями в расчете на P_2O_5 0,006-0,5 мас.% и птичим пометом 9,5-19,8 мас.% [Патент РФ, 2030857, А01G 31/00, 1995];

Недостатком этих составов искусственных почв является неустойчивость сапропеля к биологическому разрушению почвенными микроорганизмами в анаэробных условиях. Кроме того, из-за вымывания используемого в их составе водорастворимого полимера акриламида происходит разрушение структуры искусственной почвы и ухудшение ее вводно-физических свойств.

Для выращивания растений в малообъемном варианте используют различные субстраты минерального происхождения - цеолит, перлит, керамзит, как в чистом виде, так и модифицированные органическими и биологическими добавками.

Известен способ выращивания овощных культур на субстратах, приготовленных из чистого цеолита клиноптилолита [Патент РФ №2156566, МКИ А01G 31/00, 2000] и цеолита аланита, [Патент РФ №2294094, А01G 31/00, 2007], из природной цеолитсодержащей породы (анальцимосодержащей породы), предварительно измельченной и

обработанной раствором биофильных питательных элементов [Патент РФ №2183058, А01G 31/00, 2002].

Недостатком данного способа является разбалансированное соотношение элементов питания в субстрате, которое отрицательно влияет на развитие растения в целом. За счет участия цеолитов в реакциях нитрификации аммонийного азота они требуют обязательного обогащения элементами питания. Кроме того, это "холодный" субстрат, низкая теплоемкость которого определяется кристаллической структурой. Для эффективного использования цеолита при малообъемной технологии необходим дополнительный обогрев субстрата.

Для тепличного выращивания овощных растений широко используется для перлит [ГОСТ 10832-91] и специально изготовленная фракция перлитового песка - агроперлит [ТУ 5712-005-04002183-01], которые используют либо в чистом виде, либо в составе легких смесей: агроперлит, пропитанный жидкой минеральной средой и дополнительным введением 20-100 мг/л тетраметилтиурамдисульфида (ТМТД) или 25-100 мг/л нистатина для снижения риска "заращения" среды микроорганизмами [Патенте РФ №2102870, А01Н 4/00, 1996]; смесь перлита и верхового мха в равных долях [Патенте РФ №2164365, А01G 1/00, 2001]; смесь перлита с глауканитом и/или ашаритом 26-81% [Патенте РФ №2278494, А01С 1/06, 2006]; смесь перлита, минеральных удобрений и физиологически активных препаратов, полученных из бурого угля, - гуматсодержащие препараты - в соотношении 250:1 [А.с. СССР №1771611, А01G 31/00, 1992]; субстрат *in vitro*, включающий перлит, пропитанный жидкой агаризованной питательной средой [А.с. СССР №1683582, А01Н 4/00, 1991].

Недостатком этих субстратов является то, что перлит имеет нейтральный показатель pH, и при выращивании растений может произойти сдвиг pH субстрата в щелочную сторону, что угнетающе действует на рост растений и блокирует поступление питательных элементов.

В качестве субстратов для выращивания растений применяют композиционные субстраты на основе минеральных пород в состав которых входят отходы деревопереработки, солома и др. растительные остатки.

Известен субстрат из измельченной коры с минеральной добавкой - цеолит гейландитклиноптилолитовой формы фракции 0,5-3,0 мм с соотношением компонентов, мас. %: 90:10. Указанная смесь должна быть прокомпостированной в аэробных условиях в течение 2-3 месяцев, что позволит улучшить аэрацию, водоудерживающую способность, оптимизировать режим минерального питания растений, повысить питательную ценность субстрата. (Субстрат для выращивания растений в защищенном грунте [Патент РФ № 2115300 А01G 31/00, 1998].

Известен также способ выращивания огурцов на субстрате, в состав которого входят минеральные

горные породы (перлит, цеолит, керамзит) и торфообразующие растения (тростник обыкновенный, камыш озерный, рогоз, вейник), которые в сухом виде, измельчают до 1,0-10 мм, а затем замачивают в 2 водном растворе аммиачной селитры до состояния прелости сроком [РК №23808, А01G 31/00, 2015].

Недостатком данных видов субстратов является продолжительный период компостирования и большие трудозатраты на приготовления.

В настоящее время самым распространенным и наиболее изученным субстратами для малообъемной гидропоники является минеральная вата и кокосовое волокно, использование которых позволяет получать максимально-возможные урожаи.

Минеральная вата легкая (90 кг/м²), по составу аналогична почвенным минералам, по физическим свойствам приближается к верховому торфу, но не является источником питательных веществ. В связи с присутствием в составе известняка минеральная вата имеет щелочную реакцию (pH 7,5-8,5), но, обладая буферной способностью, быстро принимает реакцию используемого питательного раствора. Хорошие водопоглощающие свойства минеральной ваты позволяют свести объем субстрата к минимуму (до 3,75 л/раст.), что приводит к значительной экономии и, к тому же, малым объемом легче управлять [Costa J.M. The role of substrates in propagation, Horticultural Production Chains Group// Wageningen University.- by Netherlands: FlowerTECH. - 2003. - Vol. 6. №7].

Кокосовый субстрат используют для выращивания овощных растений в защищенном грунте в виде прессованных плит (Различные виды субстратов и особенности их использования в защищенном грунте, Булекова Н.М. Проблемы выращивания огурца на кокосовом субстрате в условиях ГУСХП Высоковский, г.Кострома. Корнилов А.В. Теплицы России, 4, 2009, с.32-33). Недостатком полученного кокосового субстрата является то, что перед его применением необходимо вымывать весь хлор. При этом увеличивается время промывки субстрата, которая проводится стандартным питательным раствором, это влечет за собой дополнительные затраты на минеральные удобрения и тем самым увеличивает себестоимость продукции.

Основным недостатком субстратов из минеральной ваты и кокосового волокна является его высокая стоимость.

Задача изобретения состоит в разработке способа выращивания растений огурцов на субстрате из древесных опилок и рисовой шелухи (при соотношении в мас. %: 75:25), являющихся экологически чистым, доступным и дешевым сырьем. Заявленный субстрат не выделяет токсичные вещества, не нарушает питательный режим, имеет высокую водоудерживающую способность с большой пористостью аэрации и одновременно является стерильным субстратом, свободным от вредителей, сорняков и возбудителей болезней.

Основные показатели, по которым оцениваются субстраты: влагоемкость, пористость и аэрация, у древесных опилок близки к оптимальным значениям и превосходят солому и субстрат из коры. Плотность смешанных древесных опилок - 0,278 г/см³, плотность твердой фазы 1,91 г/см³, пористость 80,9%, соотношение твердой, жидкой и газообразной фаз 14,2:15,9:69,9.

Рисовая шелуха, главными составляющими которой являются целлюлоза, лигнин и минеральная зола, состоящая на 92-97% из диоксида кремния, представляет крупнотоннажный побочный продукт переработки риса. Благодаря содержанию кремнезема рисовая шелуха оказывает благотворное влияние на рост сельскохозяйственных культур, а процесс экспандирования позволяет значительно увеличить водопоглощающую способность.

Целью, на решение которой направлено настоящее изобретение, является снижение затрат малообъемного культивирования огурцов в теплице и расширение ассортимента субстратов для тех регионов, где тепличное овощеводство сталкивается с отсутствием природных органических субстратов.

Технический результат достигается тем, что для малообъемного выращивания растений в защищенном грунте используют субстрат, из свежих опилок листовых пород деревьев крупной 5-10 мм и средней фракции 3-5 мм и экспандированной рисовой шелухи в соотношении, мас. %: 75:25.

Производственный опыт. Для проведения эксперимента готовили субстраты из древесных опилок и экспандированной рисовой шелухи в следующих соотношениях масс. %: 100:0, 0:100, 75:25, 50:50 и 25:75. В качестве контрольного варианта использовали торфяной субстрат.

Приготовленный субстрат помещали в полиэтиленовые мешки объемом 30 л, которые размещали на стеллажах в теплице. Перед высадкой рассады субстрат увлажняли с помощью системы капельного орошения сбалансированным питательным раствором (ЕС 2,4 мС/см) до полного насыщения.

Рассаду огурцов предварительно выращивали в горшках диаметром 10 см с торфяным субстратом, нормализованном по кислотности (рН 5,5-6,0) и содержащем необходимое количество макро- и микроэлементов.

Рассаду в фазе 4 настоящих листьев высаживали на постоянное место, подвязывали веревкой к

шпалере, переставляли капельницы в горшок и проводили полив из расчета 250 мл на 1 растение.

На следующий день после посадки в мешках с субстратом делали дренажные отверстия (по 2 на каждый мешок).

При разработке рациональной системы питания учитывались особенности возделываемой культуры, интенсивность поглощения питательных элементов и соотношения, складывающиеся между потребляемыми питательными элементами во время вегетации. Для выращивания огурца использовали питательный раствор, дифференцированный по фазам роста растений в (ppm): до плодоношения - N(NO₃⁻) - 200, N(NH₃⁺) - 15, P - 45, K - 275, Ca - 220, Mg - 50, Fe - 1,5, Cu - 0,1, Mo - 0,05, Mn - 0,75, Zn - 0,2, B - 0,05; в период плодоношения - N(NO₃⁻) - 200, N(NH₃⁺) - 15, P - 45, K - 300, Ca - 175, Mg - 50, Fe - 1,0, Cu - 0,1, Mo - 0,05, Mn - 0,75, Zn - 0,2, B - 0,05, с концентрация по ЕС от 1,7- 3,0 мс/см и рН-5,5-6,0.

Поливы и подкормку растений проводили капельным способом таким образом, чтобы определенный процент питательного раствора был отведен из субстрата через дренаж с каждым поливом: 7.00 - 0%, 9.00 - 3%, 10.00 - 6%, 11.00-12%, 12.00-30%, 13.00-25%, 15.00-25%, 17.00-10%.

С целью контроля содержания питательных элементов в субстрате ежедневно проводили мониторинг режима питания растений. Для этого в каждый срок полива измеряли объем, ЕС и рН питательного раствора и дренажа и в соответствии с результатами измерений вносили необходимые коррективы.

В опыте выращивали партенокарпические гибридов огурцов селекции «Риик Цваан» (Нидерланды): Multistar F1 (короткоплодный) - и Yani F1 (среднеплодный). Повторность в опыте трехкратная, размещение рендомизированное, густота стояния растений - 2,2 шт/м².

Для подтверждения достоверности полученных результатов и проверки статистической нулевой гипотезы Н₀ на наличие существенных различий и был проведен дисперсионный анализ результатов урожайности гибридов. Результаты математической обработки экспериментальных данных показали, что урожайность гибридов имела существенные отличия в зависимости от субстрата выращивания (F_φ > F₀₅ = 58,04 > 4,26).

Таблица 1

Урожайность гибридов огурцов при, кг/м²

Субстрат	Multistar F1		Yani F1	
	кг/м ²	%	кг/м ²	%
Торф (контроль)	37,57	100	39,43	100
Древесные опилки	35,20	93,7	37,62	95,4
Рисовая шелуха	30,16	84,8	33,98	86,2
Древесные опилки: Рисовая шелуха 75:25	36,82	98,0	38,79	98,4
Древесные опилки: Рисовая шелуха 50:50	35,78	95,2	38,03	96,4
Древесные опилки: Рисовая шелуха 25:75	32,16	85,6	35,09	89,0
НСР ₀₅ = 0,17 кг/м ² или 0,48%				

Наибольшая урожайность гибридов огурцов в опыте, по сравнению с контрольным вариантом (торфяной субстрат), была получена при их выращивании на субстрате, состоящем из 75 мас.%

древесных опилок и 25 мас.% экспандированной рисовой шелухи, поэтому расчет показателей экономической эффективности проводили для этого варианта.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания огурцов на субстратах

Гибрид	Субстрат	Себестоимость, 2 тг/ м	Сумма реализации продукции, тг/м ²	Прибыль, тг/кг	Рентабельность, %
Multistar F1	Торф	5490,90	9366,58	3875,68	70,6
	Древесные опилки: Рисовая шелуха 75:25	5030,90	9179,59	4148,69	82,5
Yani F1	Торф	5490,90	9642,61	4151,71	75,6
	Древесные опилки: Рисовая шелуха 75:25	5030,90	9486,09	4455,19	88,6

Расчет экономической эффективности показал, что затраты на приобретение торфяного субстрата значительно повысили себестоимость продукции и в результате рентабельности данного способа выращивания огурцов оказалась ниже способа их выращивания на субстрате из древесных опилок и рисовой шелухи.

Использование предлагаемого способа малообъемного выращивания на субстрате из древесных опилок позволяет повысить эффективность производства за счет использования дешевого субстрата из отходов деревообрабатывающих и рисоперерабатывающих производств, взамен дорогостоящих субстратов и тем самым расширить возможности использования тепличными хозяйствами технологии беспочвенного культивирования огурцов в теплице, и особенно в тех регионах, где отсутствуют природные органические субстраты.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

1. Способ выращивания огурцов на субстрате из древесных опилок и рисовой шелухи в малообъемном варианте, *отличающийся* тем, что в качестве субстрата используют состав, состоящий из свежих древесных опилок лиственных пород деревьев крупной 5-10 мм и средней фракции 3-5 мм и экспандированной рисовой шелухи в соотношении, мас. %: 75:25, которые помещают в

полиэтиленовые мешки объемом 30 л, а затем размещают на стеллажах в теплице и увлажняют с помощью системы капельного орошения сбалансированным питательным раствором (ЕС 2,4 мS/sm) до полного насыщения перед высадкой рассады, которую предварительно выращивают в пластиковых горшках диаметром 10 см с торфяным субстратом, нормализованном по кислотности (рН 5,5-6,0) и содержащем необходимое количество макро- и микроэлементов.

2. Способ по п.1 *отличающийся* тем, что для выращивания огурца применяют питательный раствор, дифференцированный по фазам роста растений в (ppm): до плодоношения - N(NO₃⁻) - 200, N(NH₃⁺) - 15, P - 45, K - 275, Ca - 220, Mg - 50, Fe - 1,5, Cu - 0,1, Mo - 0,05, Mn - 0,75, Zn - 0,2, B - 0,05; в период плодоношения - N(NO₃⁻) - 200, N(NH₃⁺) - 15, P - 45, K - 300, Ca - 175, Mg - 50, Fe - 1,0, Cu - 0,1, Mo - 0,05, Mn - 0,75, Zn - 0,2, B - 0,05 и с концентрацией по ЕС 1,7- 3,0 мS/cm и рН - 5,5-6,0.

3. Способ по п.1 *отличающийся* тем, что ежедневно проводят анализ концентрации (ЕС) и водородного показателя рН питательного и дренажного растворов и по результатам измерений проводят корректировку режима питания.

4. Способ по п.1 *отличающийся* тем, что количество подаваемого питательного раствора корректируют в зависимости от выхода дренажа: 7.00-0%, 9.00-3%, 10.00-6%, 11.00-12%, 12.00-30%, 13.00-25%, 15.00-25%, 17.00-10%.