

УДК: 635.64:631.544

МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ СУБСТРАТЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТОВОГО САЛАТА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ МЕТОДОМ ПРОТОЧНОЙ ГИДРОПОНИКИ

Козловская И.П., д.с.-х.н., Сакова Е.А., соискатель

Белорусский Государственный аграрный технический университет

В наращивании объемов производства зеленных культур приоритет несомненно принадлежит листовому салату. Эта культура пользуется популярностью у потребителя. Листья содержат аскорбиновую кислоту, тиамин, рибофлавин, никотиновую кислоту, рутин, каротин, 2,5-3,8% сахаров, углеводы, протеины, соли кальция, калия, железа, натрия, фосфора, аминокислоты, маннит, аспарагин, а также яблочную, лимонную, щавелевую и янтарную кислоты, микроэлементы (йод, марганец, молибден, калий, кальций, железо, кобальт, медь, бор), клетчатку. В млечном соке салата есть глюкозид лактуцин, который и придает листьям салата своеобразный горьковатый вкус. Потребление в пищу листового салата способствует образованию антисклеротического вещества холина, стимулирует выведение из организма холестерина, что предупреждает атеросклероз, улучшает состав крови, активизирует обмен веществ в организме. Калорийность листового салата всего 25 калорий [1].

Насыщение рынка Беларуси листовым салатом, особенно в осенний, зимний и весенний периоды может быть достигнуто за счет использования в зимних теплицах метода проточной гидропоники. Преимущество этого метода заключается в минимализации затрат на подготовку, обеззараживание и эксплуатацию субстрата; эффективном использовании удобрений и энергоресурсов; быстром получении качественной, экологически чистой продукции.

При выращивании листового салата методом проточной гидропоники в пластиковые каналы замкнутого сечения, имеющие в верхней части круглые отверстия помещаются горшочки с растениями в возрасте 14 дней. В горшочках имеются прорези-отверстия для выхода корневой системы. На момент расстановки растений салата корневая система должна появиться в отверстиях горшочка. Пластиковые каналы размещаются на подвижных платформах с уклоном 1%.

С одной стороны (верхняя часть) торец канала закрыт заглушкой, вторая сторона канала – открытая. Питательный раствор по системе магистральных трубопроводов и распределительных коллекторов через калиброванные отверстия поступает в пластиковые каналы с растениями и сливается в сборный желоб, далее по подземным трубам поступает в сборный резервуар.

Конвейерное производство листового салата методом проточной гидропоники включает следующие агрономические циклы: подготовка субстрата, посев и проращивание семян, выращивание рассады в рассадном отделении, выращивание зеленных культур в "рабочей зоне", сбор продукции.

Рост и развитие растений салата листового, а в конечном счете эффективность его производства, во многом зависят от качества рассады [2]. Поэтому совершенствование технологических приемов выращивания рассады и подбор составов субстратов являются актуальными и имеют как научное, так и практическое значение [3].

Цель наших исследований – изучить возможности использования многокомпонентных органических субстратов на основе торфа при выращивании рассады салата листового; провести сравнительную оценку роста и развития растений на субстратах с добавками сапропеля, керамзита и агроперлита; оценить целесообразность применения в рассадном периоде микробиологического препарата.

Исследования проводились на КУП «Минская овощная фабрика», повторность опыта четырехкратная, сорт салата листового – Афицион.

Для выращивания салата методом проточной гидропоники к корнеобитаемой среде (субстрату) предъявляются особые требования и готовят их из материалов органического и минерального происхождения. Субстрат должен быть достаточно инертным, хорошо аэрированным, гигроскопичным и пористым, иметь небольшую плотность сложения и обладать высокой поглотительной способностью.

Указанным требованиям соответствует торф, который содержит частицы среднего и крупного размера (15-20 мм), имеет зольность не более 12%, степень разложения не более 15%, pH 4,2, содержит 5-6% железа и не более 0,1% хлора в пересчете на сухое вещество торфа. Прежде чем приготовить субстрат торф предварительно известкуется и заправляется минеральными удобрениями за 10 дней до посева зеленных культур.

Однако такой субстрат характеризуется низкой микробиологической активностью, а за счет интенсивной минерализации органического вещества в условиях зимних теплиц – нестабильными физическими параметрами. В связи этим нами изучено влияние многокомпонентных органических субстратов на развитие растений салата в рассадный период (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние состава субстрата на прорастание семян и продолжительность рассадного периода при выращивании листового салата методом проточной гидропоники

Состав субстрата	Продолжительность прорастания семян, сут.	Продолжительность рассадного периода, сут.
торф 100%	3	14
торф 75%+ сапрпель 25%	3,5	14
торф 50%+ сапрпель 25%+агроперлит 25%	2	11
торф 50%+ сапрпель 25%+керамзит 25%	2,5	11

Целесообразно введение в состав торфяного субстрата добавок агроперлита, сапрпеля, керамзита (размер фракций менее 0,5 см).

В состав агроперлита входит 73% SiO₂ и 13% Al₂O₃, оксид натрия, калия, кальция и магния; минеральные элементы находящиеся в неусвояемых для растений формах. Реакция агроперлита - от нейтральной до слабощелочной или кислой (в основном pH 6,0-8,0), он не обладает буферными свойствами. Субстратная смесь должна: быть гидрофобной, чтобы капиллярный подъем воды позволял всей смеси увлажняться, не создавая кислородного истощения корневой зоны.

Сапрпель представляет собой илистые отложения пресных континентальных водоёмов. Органическая часть сапрпеля содержит от 3 до 11 % битумов, до 40% гуминовых веществ и других биологически активных веществ; минеральная представлена глинистыми, песчанистыми и мелкоалевритовыми терригенными или карбонатными частицами. Элементный состав органической массы С (%): С 53-60; О 30-36; Н 6-8; S 1,5-3; N до 6.

Состав субстрата оказал существенное влияние на продолжительность периода прорастания семян салата листового. Так при введении в состав субстрата 25% добавки сапрпеля продолжительность прорастания семян увеличилась до 84 часов, в то время как на контроле она составила 72 ч.

Существенно сократился период прорастания семян салата листового при выращивании на субстратах с добавками агроперлита и керамзита. Так, при ведении в состав субстрата наряду с сапрпелем 25% добавки агроперлита проростки появились через 2 суток, 25% добавки керамзита – через 2,5 суток.

Общая продолжительность рассадного периода при выращивании салата листового оказалась на торфе составила 14 суток, такой же она оказалась и при введении в состав субстрата добавки в виде сапрпеля.

Таким образом, при выращивании салата листового в зимних теплицах методом проточной гидропоники для сокращения периода прорастания семян и рассадного периода целесообразно использование субстратов на основе торфа с добавками 25% сапрпеля, агроперлита или керамзита,

Литература

1. Далькэ, И. В. Продуктивность и компонентный состав листового салата при разной интенсивности освещения в условиях защищенного грунта / И. В. Далькэ [и др.]. Гавриш, 2013г. № 4 - С.13-16
2. Антипова, О. В. Экономическое развитие рассадно-салатных комплексов в регионах РФ за период 2002-2012 гг. / О. В. Антипова. Теплицы России. - Москва, 2013г. № 3, 24-25
3. Козловская, И.П. Экономические и экологические аспекты тепличного овощеводства. Оценка производственных технологий. / И.П. Козловская // LAP LAMBERT Academic Publishing, AV Akademikerverlag GmbH & Co. KG – Saarbrücken, Германия, 2012, 241с.

УДК 664.726.9

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРТИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА В УСТАНОВКАХ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

Поздняков В.М., к.т.н., доцент, **Зеленко С.А.**, аспирант
Белорусский государственный аграрный технический университет

Технологический процесс сепарирования зерновой массы на вибропневматическом сепараторе протекает на вибрирующей шероховатой поверхности – деке, которая продувается восходящим воздушным потоком. Эффективность выделения примесей, отличающихся удельной плотностью, и четкое сортирование основного (полноценного) компонента зависит не только от конструктивных особенностей оборудования, но и во многом определяется режимными параметрами работы данных машин. Наряду с направлением и значением колебаний сетчатой деки существенное влияние на процесс оказывает скорость воздушного потока, проходящая через обрабатываемый зерновой слой. Поэтому определение рациональных значений скорости воздушного потока в рабочей камере вибропневмосепаратора является актуальной научно-практической задачей в контексте общего совершенствования работы данного оборудования.

Для проведения экспериментальных исследований процесса вибропневмосепарирования зерновой массы изготовлен экспериментальный стенд, с помощью которого можно проводить исследования процессов разделения зерновой массы по удельной плотности под действием вибрации и восходящих потоков воздуха. Схема экспериментального стенда представлена на рисунке 1.

Принцип действия разработанного лабораторного сепаратора вибропневматического принципа действия для изучения процесса самосортирования зерновой массы основан на избирательном разделении отличающихся удельной плотностью частиц зерновой смеси в псевдооживленном слое.

На начальном этапе исследования была проведена серия отсеивающих экспериментов, которая позволила определить факторы, оказывающие наибольшее влияние на процесс сепарирования зерновой массы.

Технологическая эффективность процесса разделения зерновой массы в псевдооживленном слое определялась такими показателями как коэффициент разделения и производительность сепаратора вибропневматического принципа действия.

Коэффициент разделения K_p определялся отношением:

$$K_p = \frac{n_1}{n_{\text{общ}}}, \quad (1)$$

где n_1 – количество помеченных зерновок с плотностью более $1,25 \text{ г/см}^3$, вышедших из патрубка для более плотной фракции;