

УДК: 635.64:631.544

Экологическая оценка субстратов и анализ расхода элементов питания при малообъемном выращивании томата в зимних теплицах

Козловская И. П.

Проведен сравнительный анализ расхода элементов минерального питания при малообъемном выращивании томата в зимних теплицах на минеральной вате и органических субстратах. Обоснована экономическая и экологическая целесообразность применения торфяных субстратов, введения в их состав стабилизирующих добавок и использования комбинированной системы питания.

Ключевые слова: тепличное овощеводство, малообъемные технологии, минеральная вата, органические субстраты, питательные элементы.

Ecological analysis of substrata and nutrition elements consumption in lowvolume tomato growing in winter greenhouses

Kozlovskaya I. P.

A structured comparison analysis is commenced concerning inorganic nutrition elements consumption in low-volume tomato growth in winter greenhouses when using mineral wool and organic substrata. Proved economical and ecological expediency of using turf substrata, integrating those substrata as parts of stabilizing add-ins and using combined feeding system.

Keywords: greenhouse vegetable growing, low-volume technologies, mineral wool, organic substrata, nutrition elements.

Введение

Тепличное овощеводство является самой интенсивной отраслью растениеводства и максимально приближено к промышленному производству. По количеству получаемой овощной продукции гектар остекленных теплиц соответствует 20—30 га овощей открытого грунта, а по стоимости овощной продукции — около 100 га [1].

Высокая продуктивность овощных культур в современных зимних теплицах обусловлена минимализацией абиотических стрессов за счет конструктивных особенностей культивационных сооружений и системы фитомониторинга.

В отличие природных экосистем и агроценозов, где относительная устойчивость и продуктивность растений обеспечиваются за счет экологической функции почвы, эффективность функционирования тепличных экосистем полностью определяется режимами, созданными человеком. Стабильное и продуктивное функционирование искусственно созданных в теплице экосистем возможно при сохранении внутреннего единства, обусловленного тесными взаимосвязями между составляющими компонентами. В таком ценозе все технологические операции должны быть подчинены единой цели — достижению максимальной продуктивности культивируемых растений при минимальном загрязнении окружающей среды.

Одним из важнейших объектов регулирования в тепличном ценозе является искусственно созданная корнеобитаемая среда, при ограниченном объеме которой необходимо обеспечить оптимальные условия для развития корневой системы и полноценного питания крупногабаритных тепличных растений [2].

В Республике Беларусь на большинстве площадей зимних теплиц выращивание овощных культур осуществляется по малообъемным технологиям с использованием в качестве корнеобитаемой среды синтетического субстрата — минеральной ваты. В стране минеральная вата не производится, ее использование требует валютных затрат на закупку и таможенные платежи, значительными оказываются и транспортные расходы. Помимо этого, использование минеральной ваты в производственном процессе создает серьезные экологические проблемы. В связи с ограниченным сроком службы субстрата — один, максимум два года — требуется его регулярная замена. Отработанную

минеральную вату следует рассматривать как практически не утилизируемый производственный отход, который должен храниться на полигонах неограниченное время в специальных условиях [3].

Экономическая и экологическая целесообразность применения органических субстратов для Беларуси, обладающей значительными запасами торфа, очевидна. Они значительно дешевле, доставка торфа производится с ближайшего месторождения, а, следовательно, нет необходимости транспортировать субстрат на значительные расстояния с пересечением государственных границ. Отработанный субстрат легко утилизируется: его можно использовать для повышения плодородия естественных почв.

Таким образом, усовершенствование технологии приготовления и использования торфяных субстратов имеет несомненный научный и практический интерес.

Цель исследования

Целью исследования является усовершенствование методов тепличного выращивания томата.

Результаты и обсуждения

Для приготовления таких субстратов используют торф с низкой степенью разложения и незначительным содержанием пылеватых частиц. Однако уже в процессе заготовки торфа, за счет механического измельчения его волокон, значительно увеличивается содержание пылеватых частиц. В условиях теплиц (повышенная температура и влажность) за счет минерализации органического вещества свойства чисто торфяных субстратов быстро ухудшаются. В этой связи особую значимость приобретает разработка приемов, позволяющих стабилизировать параметры субстратов, созданных на основе торфа. Для достижения этого целесообразно введение органических и минеральных добавок [3, 4].

При выращивании овощей методом малообъемной гидропоники возможно использование только безбалластных, полностью растворимых комплексных

минеральных удобрений, причем традиционная система питания предусматривает подачу питательного раствора к корням растений с первого же дня после высадки на постоянное место. При использовании синтетических субстратов, не обладающих поглотительной способностью, такая система минерального питания является единственно возможной. Она же традиционно применялась при выращивании овощей и на органических субстратах. Но глубокие различия в природе и свойствах синтетических и органических субстратов требуют дифференцированного подхода к системе питания растений.

При использовании органических субстратов следует учитывать их природную способность поглощать, удерживать и порционно отдавать растениям элементы минерального питания [5]. В этой связи нами предложена на органических субстратах комбинированная система: в первый месяц вегетации растений питание осуществлять за счет минеральных удобрений, внесенных в сухом виде при приготовлении субстрата, а в последующем — питательными растворами.

Расход элементов минерального питания зависит как от природы и состава субстрата, так и от системы минерального питания (таблица 1).

Таблица 1— Расход водорастворимых элементов минерального питания минерального питания при выращивании томата на различных субстратах

Субстрат	Система питания	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
		г/кг продукции				
Минеральная вата	Традиционная	7,48	2,94	12,47	8,9	1,37
	Комбинированная	—	—	—	—	—
Торф верховой 100%	Традиционная	7,27	2,67	11,22	10,08	1,36
	Комбинированная	6,54	2,40	10,48	9,02	1,24
Торф верховой 80%+перлит 20%	Традиционная	6,52	2,47	10,14	5,92	1,18
	Комбинированная	6,21	2,38	9,87	6,05	1,12
	Традиционная	6,57	2,42	10,33	9,27	1,21

Торф верховой 80%+лузга гречихи 20%	Комбинированная	6,32	2,34	9,88	8,34	1,10
Торф верховой	Традиционная	6,54	2,44	10,32	9,30	1,14
80%+костра льна 20%	Комбинированная	6,43	2,30	10,20	8,40	1,04

При выращивании томата в продленной культуре на синтетическом субстрате расход основных элементов минерального питания, в сравнении с органическими, выше. Причем введение в состав торфяного субстрата 20% (по объему) стабилизирующих добавок обеспечивает дополнительную экономию элементов минерального питания. Так, на минеральной вате на каждый килограмм произведенной продукции расходуется 33,16 г питательных элементов, на торфяном субстрате — 32,60, а на органических субстратах с добавками — от 26,23 до 29,8 (рисунок 1).

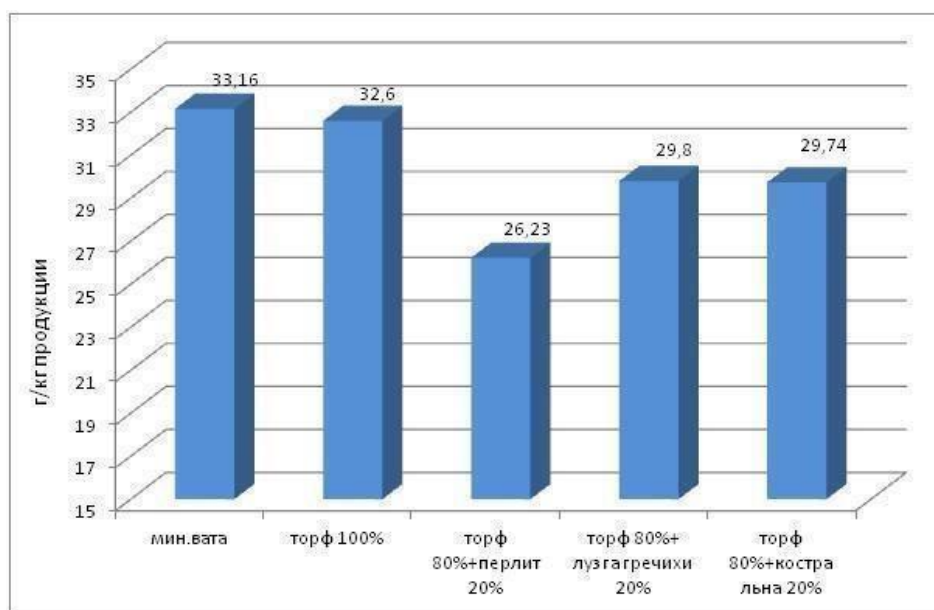


Рисунок 1— Расход элементов минерального питания (г/кг продукции) при малообъемном выращивании томата (традиционная система питания)

Использование комбинированной системы минерального питания обеспечивает дополнительную экономию водорастворимых питательных элементов. На торфяном субстрате на каждый килограмм продукции расходуется 29,68 г водорастворимых элементов питания, на субстратах с добавками их расход

существенно меньше. Так, введение в состав торфяного субстрата 20% лузги гречихи и костры льна позволяет снизить расход элементов питания до 27,98—28,37 г/кг продукции, а добавка перлита обеспечивает еще более существенное снижение расхода питательных элементов — до 25,63 г (рисунок 2).

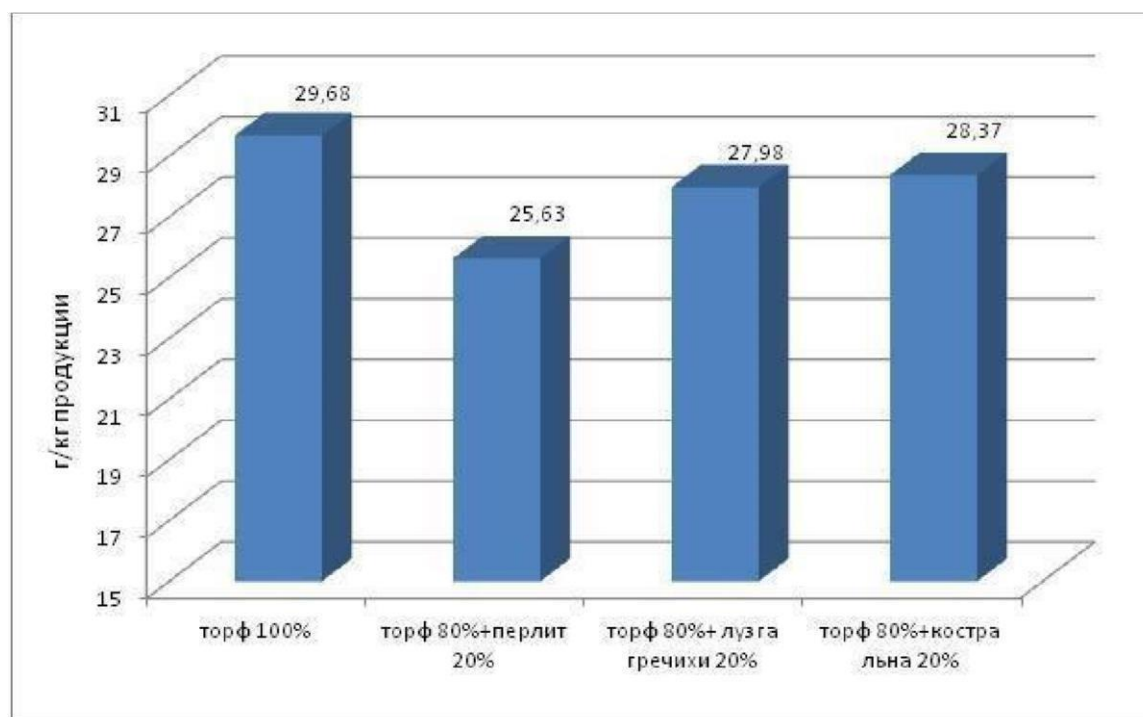


Рисунок 2 — Расход элементов минерального питания (г/кг продукции) при малообъемном выращивании томата (комбинированная система питания)

Таким образом, использование органических субстратов при малообъемном выращивании томата в зимних теплицах обеспечивает экономию водорастворимых элементов минерального питания, как при традиционной, так и при комбинированной системе минерального питания (рисунок 3)

Таблица 2—Экономия водорастворимых элементов минерального питания при малообъемном выращивании томата на органических субстратах по сравнению с минеральной ватой, %

Состав субстрата	Система минерального питания	
	Традиционная	Комбинированная

Торф 100%	1,7	10,5
Торф80%+перлит 20%	20,0	22,8
Торф 80%+лузга гречихи 20%	10,1	15,6
Торф 80%+костра льна 20%	10,3	14,4

Наряду с экономической значимостью такой экономии, несомненна и экологическая. В силу того, что органические субстраты имеют высокую емкость катионного обмена, способны поглощать, удерживать и порционно отдавать растениям элементы минерального питания, вынос их с дренажными стоками значительно меньше. При использовании минеральной ваты плановый дренаж составляет 30%, что при урожайности томата 40—50 кг/м² обеспечивает поступление с дренажными стоками в окружающую среду с каждого гектара теплиц от 3,9 до 5,0 т растворимых солей.

Выводы

Таким образом, использование органических субстратов для малообъемного выращивания томата в зимних теплицах обеспечивает существенную экономию элементов минерального питания и способствует снижению экологической нагрузки, которую формирует тепличное овощеводство.

Литература

1. Колеснёва, Е.П. Анализ производства овощей защищенного грунта в сельскохозяйственных организациях республики / Е.П. Колеснёва, С.В. Ермоленко // Вісник Львівського національного аграрного університету: Економіка АПК. - № 16. — Львів, 2009. — С. 47-53
2. Козловская, И.П. Пути повышения экономической эффективности и экологической безопасности тепличного овощеводства / И.П. Козловская — Минск: БГАТУ, 2009. — 223 с.
3. Козловская, И.П. Питание томата в зимних теплицах / И.П. Козловская — Минск: УП Технопринт, 2003. — 194 с.
4. 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, ФРГ, 2012 — 241 с.

5. Козловская, И.П. Емкость катионного обмена органических субстратов и расход элементов минерального питания при малообъемной культуре томата / И.П. Козловская, Е.В. Демидович // Почвы и их плодородие на рубеже столетий: материалы II съезда Белорус. о-ва почвоведов, г. Минск, 25—29 июня 2001 г. — Минск, 2001. — Книга 2: Актуальные проблемы плодородия почв в современных условиях. — С. 137—138.