

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Болгарская Академия наук  
ООО «Научно исследовательское предприятие «Лазерные технологии»

# **ИННОВАТИКА-2018**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**XIV Международной школы-конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых  
26–27 апреля 2018 г.  
г. Томск, Россия**

*Под редакцией А.Н. Солдатова, С.Л. Минькова*

Scientific & Technical Translations



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**

**Томск – 2018**

# ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТОВ ИЗ ОПИЛОК НА ВСХОЖЕСТЬ И РОСТ ЧЕРРИ ТОМАТА СОРТА ТОМ КРАСНЫЙ

К.Ю. И-е-ги, А.Г. Ситников

*Национальный исследовательский Томский государственный университет  
excilamps@yandex.ru*

## INFLUENCE OF SUBSTRATES ON THE BASED OF SAWDUST ON GERMINATION AND GROWTH OF CHERRY TOMATO VARIETY TOM RED

K.Y. I-e-gi, A.G. Sitnikov

*National Research Tomsk State University*

*Substrates from cedar and birch sawdust for the purpose of application for germination and growth of tomatoes are compared. It is shown that substrates from birch sawdust are better suited for this purpose.*

*Key words: substrates, cedar sawdust, birch sawdust, germination, growth, tomato.*

Переработка отходов древесного производства является актуальным направлением для стран с большими запасами древесины. Россия находится на втором месте по заготовке и вывозе круглого леса [1]. Лесная промышленность России в основном направлена на экспорт. Причем, поставки круглого леса за последние годы падают, а отгрузки распиленной древесины увеличиваются [2]. Обработка древесины приводит к росту объемов отходов. К утилизации древесных отходов производителей подталкивает и законодательство. Закон об обязательной утилизации древесных отходов запрещает сваливать в отвалы древесные отходы. Начало действия закона планировалось в 2018 году, но, в настоящее время, переносится на 2022 год [3]. Один перспективных способов утилизации опилок – изготовление субстратов для проращивания и выращивания растений [4-7].

Данная работа посвящена исследованию различных субстратов из опилок на проращивание и начальные этапы роста черри томата сорта Том красный.

Для выращивания растений брались пластиковые емкости объемом 150 мл, в каждую емкость высаживалось по 5 семян. Семена перед посадкой замачивались водой и стратифицировались при 5°C трое суток. Освещение – естественное для февраля – марта в г. Томске на южном окне в помещении без досвечивания. Полив – 1 раз в 2 суток.

Проводилось две серии экспериментов. В первой серии применялся субстрат на основе кедровых опилок. Опытные варианты для этого слу-

чая: 1 – субстрат из опилок с песком 3:1; 2 – субстрат из опилок с песком 3:1 пропитанный раствором с минеральными элементами с электропроводностью  $EC=1,5$  мСм/см и  $pH = 7$  при  $25^{\circ}C$ ; в качестве контроля 3 – садовая земля. Повторность опыта – десятикратная. Во второй серии использовался субстрат из опилок лиственных пород деревьев, преимущественно из березы. Опытные варианты для случая с березовыми опилками: 1 – субстрат из опилок с песком 3:1; 2 – субстрат из опилок с песком 3:1 пропитанный раствором с минеральными элементами с  $EC=1,5$  мСм/см и  $pH = 7$  при  $22^{\circ}C$ ; в качестве контроля 3 – садовая земля, такая же как в первой серии; варианты 4, 5 и 6 – субстраты из опилок с песком 3:1 пропитанные раствором с  $EC=2,4$ ,  $EC = 2,7$  и  $EC = 2,9$  мСм/см, соответственно, при  $pH = 7$  и  $22^{\circ}C$ . Варианты 7,8,9 и 10 – субстраты из опилок с песком 3:1 пропитанные раствором с  $EC=1,5$ ,  $EC=2,4$ ,  $EC = 2,7$  и  $EC = 2,9$  мСм/см, соответственно, при  $pH = 7$  и  $22^{\circ}C$  и предварительно пропитанные гуминовыми кислотами для стимуляции всхожести. Повторность опыта во второй серии – двукратная.

Данные по динамике всхожести для первой серии экспериментов с субстратами из кедровых опилок представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что в земле дружные всходы появились на 4 сутки после посадки, тогда как в субстрате и в опилках только на 7 сутки. На 26 сутки наблюдалась максимальная всхожесть. После 26 суток всходов больше не наблюдалось в течение последующей недели. На 26 сутки значения среднего количества листочков вместе с семядолями для вариантов 1, 2 и 3 составили 2,2, 2,5 и 5,5 штук, соответственно, а средняя длина стебля для вариантов 1, 2 и 3 – 2,5, 2,8 и 9,5 см, соответственно.

Динамика всхожести для второй серии экспериментов представлена в таблице 2. Видно, что первые всходы появились на 5 сутки в земле. Через сутки после всходов в земле появились всходы в с максимальной концентрацией минеральных элементов ( $EC = 2,9$  мСм/см) и гуминовыми кислотами. На седьмые сутки пошли дружные всходы для всех вариантов, включая и субстрат без минералов. На 13 сутки всхожесть достигла максимальной величины для всех вариантов и в дальнейшем не изменялась. На финальной стадии второй серии экспериментов (13 сутки) значения среднего количества листочков вместе с семядолями и длины стебля представлены в таблице 3. Видно, что максимальное среднее количество листочков с семядолями 4 штуки – у томатов, посаженных в землю. Ближе всего к максимальному значению по количеству листочков наблюдалось для томатов в субстрате с  $EC= 2,9$  мСм/см без гуминовых кислот. Мак-

симальное значение средней длины стебля составляет 3,9 см у томатов в субстрате с ЕС=2,7 мСм/см без гуминовых кислот.

Т а б л и ц а 1

**Динамика всходов для серии с субстратами из кедровых опилок**

Время, сутки	Всхожесть, %		
	Земля	Субстрат с минеральными элементами	Субстрат без минеральных элементов
4	90	0	0
7	90	60	48
9	92	78	78
19	92	86	80
26	94	86	84

Т а б л и ц а 2

**Динамика всходов для серии с субстратами из березовых опилок**

Время, сутки	Субстрат с минералами и гуминовыми кислотами				Субстрат с минералами без гуминовых кислот				Субстрат без минералов	Земля
	ЕС, мСм/см				ЕС, мСм/см					
	1,5	2,4	2,7	2,9	1,5	2,4	2,7	2,9		
	Всхожесть, %									
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
6	0	0	0	40	0	0	0	0	0	50
7	50	10	60	40	40	40	40	30	30	50
13	100	80	100	80	70	100	100	100	80	90

Т а б л и ц а 3

**Количество листков и высота стебля для второй серии экспериментов на 13 сутки**

Среднее значение	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Листки с семядолями, шт.	2	3	4	3,3	3,6	3,8	3,5	2,4	2,7	2,7
Высота стебля, см	2,13	3,35	3,39	3,4	3,9	3,1	2,88	2,63	3,58	3,5

Сравнение результатов первой и второй серий экспериментов показывают, что в субстрате на основе кедровых опилок семена взошли на 3 сутки после появления всходов в земле. Тогда как всходы в субстрате на основе березовых опилок при максимальной минерализации ЕС=2,9

мСм/см и с гуминовыми кислотами появились уже на следующие сутки после всходов в земле. В целом для всех вариантов субстратов с березовыми опилками полные всходы появились на 13 сутки, тогда как в в кедровом субстрате полные всходы появились в два раза позднее – на 26 сутки.

Что касается динамики роста, то в опилках с минеральными элементами в березовом субстрате уже на 13 сутки количество листочков было значимо больше, чем для кедрового субстрата даже на 26 сутки. В целом, результаты для количества листочков и их размеров в субстрате из березовых опилок уступают результатам в случае с землей. Вероятно, для улучшения параметров роста томатов и достижения результатов, аналогичных для земли, необходимо использовать более сбалансированный минеральный состав. Кедровые опилки в составе субстратов использовать не рекомендуется из-за присутствия в них токсичных смол [6].

### Литература

1. Ведущие страны по вывозке древесины – 2015 г. // Лес онлайн [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.lesonline.ru/analytic/?cat\\_id=12&id=341059](https://www.lesonline.ru/analytic/?cat_id=12&id=341059).
2. Лесозаготовка растет второй год подряд // Лес онлайн [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.lesonline.ru/analytic/?cat\\_id=12&id=346410](https://www.lesonline.ru/analytic/?cat_id=12&id=346410).
3. Закон об обязательной утилизации древесных отходов будет принят на 4 года позже, чем планировалось – в 2022 году вместо 2018 года // Информационно-аналитическое агентство [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.infobio.ru/news/3148.htm>.
4. Утилизация древесных отходов образующихся в результате деревообработки [Электронный ресурс]. – URL: <https://vtorothody.ru/utilizatsiya/drevesnyh-othodov.html#i-2>.
5. Выращивания томатов на древесных опилках в малообъемном варианте / Э.Б. Дямуршаева и др. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 4 (35). – Часть 1. – С. 112–114.
6. Выращивание растений в опилках. Выращивание растений в песке // Агроконтекст [Электронный ресурс]. – URL: <http://agrocontech.ru/ru/info/substraty-pesok-opilki> (дата обращения 20.03.2018).
7. Шакина Т.Н., Кириллова И.М.; патентообладатель СГУ. Субстрат для контейнерного выращивания растений : пат. 2546230 Российская Федерация, МПК51 A01G 9/02 A01G 1/00 C05G 1/02C05F 17/00. – Оpubл. 10.04.2015, Бюл. № 10.