

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ  
ПОЧВОГРУНТОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ТОМАТОВ**

**Г.А. Demidenko**

**AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF USING SPECIALIZED SOILS  
FOR TOMATOES SEEDLINGS CULTIVATION**

**Демиденко Г.А.** – д-р биол. наук, проф., зав. каф. ландшафтной архитектуры, ботаники, агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: demidenkoekos@mail.ru

**Demidenko G.A.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Landscape Architecture, Botany, Agroecology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: demidenkoekos@mail.ru

Для Сибири с ее резко континентальным климатом характерно проявление заморозков даже в середине июня. При выращивании рассады овощей, в том числе томатов, необходимо продумать, как создать оптимальные агроэкологические условия. Основным условием для выращивания рассады томатов является использование почвогрунта с достаточным запасом необходимых питательных веществ. Изучение влияния состава специализированных почвогрунтов на развитие рассады томатов для северных и восточных регионов России является актуальным. Объектами исследования являлись питательные грунты, рекомендованные для выращивания рассады томатов для Сибирского региона: «Земля для любимых растений», «Живая земля» и «Биомастер». В ходе проведения исследования использовали семена распространенных в Сибири сортов томата Дубрава, Яблонька России, Настенька. Почвогрунты «Земля для любимых растений» и «Живая земля» имеют достаточное количество питательных веществ, как при определении средней всхожести семян, так и при изучении надземной длины проростков томатов на 7-е сутки выращивания. Надземная длина проростков на 14-е и 21-е сутки была наибольшей у растений, выращенных на почвогрунте «Земля для любимых растений». Из использованных сортов томатов наиболее перспективным является сорт Дубрава. Для лучшего развития томатов и получения устойчивой рассады наиболее благопри-

ятным является почвогрунт «Земля для любимых растений».

**Ключевые слова:** томаты, рассада, всхожесть, почвогрунты, надземная длина проростков томатов, экологическая пластичность, агроэкологическая оценка.

For Siberia with its sharply continental climate the occurrence of frosts even in the middle of June is typical. In cultivation the seedling of vegetables, including tomatoes, it is necessary to think over how to create optimum agroecological conditions. The main condition for cultivation of tomatoes seedling is using the soil with sufficient reserve of necessary nutrients. The studying of influence of composition of specialized soils on the development of tomatoes seedling for northern and east regions of Russia is actual. The objects of research were nutritious soils recommended for cultivation of seedling of tomatoes for Siberian region: 'The soil for favorite plants', 'The live earth' and 'Biomaster'. During the research seeds of tomato grades, widespread in Siberia Dubrava, Yablonka of Russia, Nastenka were used. 'The soil for favorite plants' and 'Live earth' soils have enough nutrients, both at determination of average viability of seeds, and when studying elevated length of tomatoes sprouts for the 7th days of cultivation. Elevated length of sprouts for the 14th and 21st days was the greatest in the plants grown up on 'The soil for favorite plants'. From the used grades of tomatoes the most perspective was the grade Dubrava. For the best development of tomatoes and receiving steady

seedling 'The soil for favorite plants' soil was optimum.

**Keywords:** tomatoes, seedling, viability, soils, elevated length of sprouts of tomatoes, ecological plasticity, agroecological assessment.

**Введение.** Среди овощных культур томатам принадлежит одно из ведущих мест в мире. Родиной томатов (*Lycopersicon esculentum* Mill.), или помидоров (итал. pomodoro, от pomod'oro – «золотое яблоко»), является Южная Америка [2]. Относятся к семейству пасленовых [1,2].

Широкую географию распространения томатов в разных природных зонах можно объяснить их урожайностью, использованием плодов в пищевом рационе для разных целей [8, 9, 11] и, безусловно, экологической пластичностью [4].

При выращивании рассады овощей, в том числе томатов, необходимо продумать, как создать оптимальные агроэкологические условия. Основным условием для выращивания рассады томатов является использование почвогрунта с достаточным запасом необходимых питательных веществ. Изучение влияния состава специализированных почвогрунтов на развитие рассады томатов для северных и восточных регионов России является актуальным.

Рассадный способ выращивания томатов затратный, но имеет преимущество, так как позволяет выращивать культуры с длительным периодом вегетации в северных и восточных регионах России, в том числе и Сибири [7]. Беспорным преимуществом можно считать и возможность получать ранний урожай без использования химических веществ, то есть экологически безопасную и ценную продукцию [3, 5]. Важнейшим агроэкологическим условием выращивания «здоровой» рассады томатов является правильно подобранный почвогрунт [6, 12].

Почвогрунты для рассады должны соответствовать определенным требованиям: благоприятные водно-воздушные свойства, нейтральная и близкая к ней реакция почвенной среды, а также иметь необходимое содержание питательных веществ. Необходимо также оптимально использовать готовые почвенные смеси, так как они должны соответствовать предъявленным требованиям и главному из них – наличию большого запаса питательных веществ для прорастания семян, роста, развития проростков.

Почвогрунты также можно использовать при пересадке растений на постоянное место произрастания. Целесообразно воспользоваться готовыми универсальными почвогрунтами многоцелевого назначения, широко представленными на рынке. Но практика показывает, что не все продаваемые почвогрунты возможно эффективно использовать, в частности для развития рассады томатов.

**Цель исследования.** Лабораторное изучение влияния минерального состава специализированных почвогрунтов на развитие рассады отдельных сортов томатов.

**Задачи исследования:**

1) определить всхожесть томатов, при их выращивании на почвогрунтах «Земля для любимых растений», «Живая земля» и «Биомастер».

2) определить среднюю всхожесть семян и высоту надземной части проростков на 7-е, 14-е, 21-е сутки у сортов томата Дубрава, Яблонька России, Настенька при выращивании с использованием специализированных почвогрунтов.

**Объекты и методы исследования.** Объекты исследования: питательные специализированные почвогрунты «Земля для любимых растений», «Живая земля» и «Биомастер» для выращивания рассады томатов таких сортов, как Дубрава, Яблонька России, Настенька.

Питательный почвогрунт «Земля для любимых растений» производится из верхового и низинного торфа с добавлением известняковых материалов (доломитовой муки) и комплексного минерального удобрения. Имеет равномерное распределение всех элементов питания. Доступные формы для растений, мг/кг:

азот –  $200 \pm 70$ ;

фосфор –  $450 \pm 150$ ;

калий –  $450 \pm 150$ .

Кислотность pH солевой суспензии – 5,0–6,5.

Питательный почвогрунт «Живая земля» – специализированный для выращивания рассады томатов, перцев и баклажанов. Составлен на торфяной основе (торф верховой, органический субстрат, макро- и микроэлементы). Добавлен агроперлит (белые гранулы). Содержит набор питательных элементов.

Доступные формы для растений, мг/кг:

азот – 300–550;

фосфор – 300–550;

калий – 450–850.

Кислотность рН солевой суспензии – 5,5–6,5.

Питательный грунт «Биомастер» – специализированный торфогрунт (низинный торф) на основе биогумуса. Применяется для проращивания семян и выращивания рассады томата. Содержит микроэлементы, мг/кг:

азот (аммонийный и нитратный) – 200;

фосфор – 200;

калий – 220;

Массовая доля влаги не более 65 %.

Кислотность рН солевой суспензии – 6,0–6,5.

В качестве контроля – серая лесная почва.

При проведении исследования использовали семена следующих сортов томата: Дубрава, Яблонька России, Настенька.

*Сорт Дубрава.* Растение компактное, детерминантное, слабоветвистое, высотой 45–60 см, ультраскороспелый, универсален в применении. Созревание плодов наступает на 85–100-й день. Пасынкования и подвязки не требует. Плоды округлые, гладкие, мясистые, плотные, обладают приятным кисло-сладким вкусом. Их вес до 50–100 г. Транспортабелен. Холодостойкий (рис. 1).



*Рис. 1. Морфологический вид сорта Дубрава*

*Сорт Яблонька России* – раннеспелый сорт. Вегетационный период от всходов до сбора урожая 85–100 дней. Не требует пасынкования. Плоды округлой формы, массой 90–100 г, ярко-красного цвета, отличного вкуса, плотные и мя-

систые, хорошо хранятся и транспортируются. Сорт ценят за устойчивость к растрескиванию и фитофторозу. Используется для потребления в свежем виде, переработки и консервации (рис. 2).



*Рис. 2. Морфологический вид сорта Яблонька России*

*Сорт Настенька* – новый высокопродуктивный, раннеспелый (75–80 дней от всходов до вступления в плодоношение) сорт для открытого грунта и пленочных укрытий. Растение полу-

детерминантное. Плоды красивые, розовые, гладкие, с сочной мякотью, не растрескиваются, массой 150–200 г. Самый вкусный сорт среди розовоплодных сортов.

Основным методом в исследовании использовался *агроэкологический мониторинг*, представляющий собой систему наблюдений и контроля за выращиванием сельскохозяйственных растений.

Лабораторные исследования выполнялись в инновационной лаборатории «Мониторинг сельскохозяйственных и лесных культур» при Красноярском ГАУ. Для выращивания рассады (рис. 3) отбирали наиболее крупные семена то-

мата, помещая их в 5%-й раствор поваренной соли. Утонувшие семена промывали в течение полчаса проточной водой, затем столько же времени обеззараживали в 1%-м растворе перманганата калия. Затем снова промывали в воде и намачивали в растворе микроэлементов и ростовых веществ, потом проращивали. Пророщенные семена засевали в ящики для получения сеянцев.



Рис. 3. Внешний вид рассады томата

До всходов ящики устанавливали в теплом месте при температуре 22–24°C и укрывали бумагой. С появлением всходов температуру снижали до 12–14°C, помещая ящики на подоконник. Снижение температуры необходимо для образования крепких корней и во избежание вытягивания стебля. Для выращивания рассады растениям нужно много света, поэтому их устанавливали на подоконниках на южном окне. Если рассада вытягивалась, подсыпали грунт. Замеры надземной массы проводили на 7-е, 14-е, 21-е сутки.

Повторность трехкратная. Контроль – серая лесная почва.

*Статистическая обработка данных.* При анализе выборки сначала определяли среднее значение и разнообразие.

Для вычисления средней выборки складывали показатели признака отдельных вариантов и полученную сумму делили на число вариантов:

$$X_{cp} = \sum \frac{X_i}{n},$$

где  $X_{cp}$  – выборочное среднее;

$X_i$  – результаты отдельных измерений;

$n$  – объем выборки;

$\Sigma$  – знак, означающий суммирование.

Показатели разнообразия необходимы для определения надежности статистических выводов.

Дисперсия ( $S_x$  или  $\delta^2$ ) характеризует разброс данных относительно среднего.

Для определения достоверности разности средних использовали t-критерий Стьюдента. Вычисляли его по формуле

$$t = \frac{d}{m_d},$$

где  $d$  – разность между средними;

$m_d$  – ошибка разности;  $m_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ ,

где  $m_1$  и  $m_2$  – ошибки среднего.

Полученное значение  $t$  сравнивали с табличным значением критерия Стьюдента, число степеней свободы равно  $n_1 + n_2 - 2$  [10].

**Результаты исследования и их обсуждение.**

Использованные универсальные специализированные почвогрунты имеют торфяную основу. Именно поэтому торф используется в качестве субстрата в почвогрунтах. Торф обладает уникальными свойствами. Особенно низинный торф имеет высокие поглощательные свойства, способствующие выведению соединений, токсичных для растений. При заготовке торфа его просушивают и проветривают. Торф является хорошим антисептиком, способен снижать процесс вымывания питательных веществ из почвогрунта. Чем выше степень его насыщенности основаниями, тем ниже его кислотность. Оптимальной кислотностью почвогрунта для овощных культур является pH=6,5–6,8. Торф богат питательными веществами, особенно азотом и кальцием. Его органическое вещество состоит из углеводов и гуминовых кислот. При его раз-

ложении содержание углеводов снижается, а гуминовых кислот увеличивается. Гуминовые кислоты – это структурообразователи и стимуляторы роста растений. Способствуют поглощению питательных веществ из удобрений. Для почвогрунтов лучше использовать торф с низкой степенью разложения органического вещества. Особенно томаты требовательны к калийному питанию.

Для получения хорошего урожая плодов томатам необходим высокий уровень питательных веществ, так как в плодах томатов находится примерно 60 % азота, фосфора и калия. Особенно томаты требовательны к калийному питанию.

Содержание доступных питательных элементов для томатов в почвогрунтах представлено в таблице.

**Содержание доступных питательных элементов для томатов в почвогрунтах**

Почвогрунт	N, мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	Гумус,%	pH	
				водная	солевая
Земля для любимых растений	59,7	422,4	3,1	6,8	6,2
Живая земля	57,5	153,8	2,4	6,1	5,3
Биомастер	23,4	510,3	2,2	7,6	7,4

Анализ таблицы показывает, что оптимальными по содержанию питательных элементов являются почвогрунты «Земля для любимых растений», «Живая земля». Пониженное содержание азота (N); избыточное содержание фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и щелочная реакция почвенного раствора определяются в почвогрунте «Биомастер».

Всхожесть семян – важный показатель качества посадочного материала. При проращивании семян томатов в лабораторном опыте определили, что наиболее продуктивными являются питательные почвогрунты «Живая земля» и «Земля для любимых растений». Количество взошедших семян томатов с использованием этих почвогрунтов составило 9–10 шт. Тогда как оценка всхожести при выращивании на почвогрунте «Биомастер» была наиболее низкой и составляла лишь 5–6 проростков из 10 семян, что было ниже контроля.

Всхожесть семян использованных сортов томатов (Дубрава, Яблонька России, Настенька) имеет определенную тенденцию при выращивании на разных почвогрунтах. У сорта Дубрава отмечается наиболее высокая схожесть 8–10 шт.; у сорта Яблонька – 8–9 шт.; у сорта Настенька – 5–6 шт.

Применение питательных почвогрунтов для выбранных сортов томата также показало определенную закономерность: лучшая всхожесть семян томатов наблюдается на почвогрунтах «Земля для любимых растений», «Живая земля». С учетом состава почвогрунтов и сортовой принадлежности томатов из числа использованных следует рекомендовать при выращивании рассады сорт Дубрава и почвогрунты «Земля для любимых растений», «Живая земля».

Наблюдение в лабораторном опыте по исследованию изменения надземной длины про-

ростков сортов томатов проводилось на 7-е, 14-е, 21-е сутки эксперимента.

На 7-е сутки при изучении надземной длины проростков томата установлено, что наибольший прирост отмечался при выращивании рассады исследуемых сортов на почвогрунте «Живая земля» – 6,9–10,8 мм. Это связано с присутствием в его составе большего количества минерального фосфора (300–550 мг/кг) и калия (450–850 мг/кг почвогрунта).

При выращивании рассады этих же сортов томатов на почвогрунте «Земля для любимых растений» показатели прироста на 7-е сутки меньше – 5,4–9,1 см, но превышают контроль. В этом почвогрунте достаточное количество доступных питательных веществ, но содержание калия – 450 мг/кг почвогрунта.

Выращивание рассады в варианте опыта на почвогрунте «Биомастер» (содержание калия всего 200 мг/кг) показало результаты ниже контроля. Всходы и проростки томатов очень чувствительны к калийному питанию [5].

На 14-е сутки при изучении надземной длины проростков томата установлено, что наибольший прирост отмечался при выращивании рассады исследуемых сортов на почвогрунте «Земля для любимых растений» – 15,4–20,9 см. При выращивании рассады этих же сортов томатов на почвогрунте «Живая земля» показатели прироста на 14-е сутки меньше – 10,2–15,1 см, но превышают контроль. Выращивание рассады в варианте опыта на почвогрунте «Биомастер» показало результаты ниже контроля почти в 2 раза (5,3–8,2 см).

В ходе исследования выявлено также, что наиболее высокие показатели длины надземных проростков томата были при выращивании на почвогрунте «Земля для любимых растений» – 13–21 см. При выращивании на почвогрунтах «Биомастер» и «Живая земля» эти показатели были меньше – 5,5–11,4 и 10,1–15,7 см соответственно.

На 21-е сутки закономерность сохраняется, и рассада, выращенная на почвогрунте «Земля для любимых растений», имеет более высокую продуктивность по сравнению с контролем. Также пригодным для использования является и почвогрунт «Живая земля». Объяснение таких результатов напрямую связано с содержанием доступных питательных веществ в почвогрунтах.

Результаты лабораторного исследования показали, что наиболее оптимальными по составу для получения более качественной рассады являются почвогрунты «Земля для любимых растений» и «Живая земля». Причем в период всхожести и на 7-е сутки исследования более продуктивным был почвогрунт «Живая земля». На 14-е, 21-е сутки исследования почвогрунт «Земля для любимых растений» показал более высокие результаты по сравнению с контролем. Следует отметить, что у растений томатов, выращенных на этих почвогрунтах, наблюдается полное отсутствие признаков усыхания и гибели проростков.

Почвогрунт «Биомастер» не способствовал как получению интенсивных всходов томата, так и последующему росту и развитию растений. Морфологические показатели проростков всех использованных семян томатов на почвогрунте «Биомастер» на 14-й и 21-й день были почти в два раза меньше контроля. Оценка внешних морфологических признаков (толщина стебля, развитость листьев, наличие или отсутствие хлорозов и некрозов в тканях) подтверждают данные. Все проростки томата сортов Настенька, Дубрава и Яблонька при выращивании на грунте «Биомастер» имели явные признаки низкого развития, усыхания листьев и последующей гибели (в среднем на 40 % от исходного материала) уже на 7-е сутки выращивания.

**Заключение.** Наиболее оптимальным по составу для получения качественной рассады является почвогрунты «Земля для любимых растений» и «Живая земля», тогда как грунт «Биомастер» не способствовал как получению интенсивных всходов томата, так и их росту. Оценка внешних морфологических признаков, показывающих отсутствие признаков усыхания и гибели проростков томатов, наблюдается только при выращивании на почвогрунтах «Земля для любимых растений» и «Живая земля». И наоборот, почти все проростки томата сортов Настенька, Дубрава и Яблонька при выращивании на почвогрунте «Биомастер» имели явные признаки низкого развития.

Для получения устойчивой рассады из использованных сортов томатов рекомендуется использовать сорт «Дубрава» и почвогрунты «Земля для любимых растений» и «Живая земля».

## Литература

1. *Алпатьев А.В.* Влияние условий выращивания на формирование признаков у томата // Экологическое изучение и испытание сортов и гибридов овощных культур: сб. науч. тр. / ВНИИССОК. – М., 1982. – С. 39–44.
2. *Алпатьев А.В.* Помидоры. – М.: Колос, 1981. – 304 с.
3. *Аутко А.А.* Рассада овощных культур. – Минск: Ураджай, 1992. – 192 с.
4. *Гарковенко Р.И.* Оптимизация методов оценки экологической пластичности томатов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. – Л., 1988. – 18 с.
5. *Гаериш С.Ф., Галкина С.Н.* Томат: возделывание и переработка. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
6. *Демиденко Г.А.* Применение питательных почвогрунтов при выращивании рассады томатов // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С. 191–196.
7. *Келер В.В.* Роль экологических условий в формировании урожайности ярового ячменя в Канской лесостепи Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 86–89.
8. *Нагайцев А.* Томаты – это увлекательно // Новый садовод и фермер. – 1995. – № 4. – С. 28.
9. *Нагайцев А.В.* Трудности роста // Новый садовод и фермер. – 1997. – № 4. – С. 27.
10. *Хижняк С.В., Мучкина Е.Я.* Методы статистической обработки: учеб.-метод. пособие. Ч.3. Обработка данных с использованием современных программных средств. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2004. – 53 с.
11. *David P.P., Nelson P.V., Sanders D.C.* A humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture // J. Of plant nutrition. – 1994. – V. 17, № 1. – P. 173–184.
12. URL: <http://krasnoyarsk. Stroyportal.ru /catalog/section-gazon-trava-sadovye-tsvety-i-rastenia-281/pochvogrunt-498855267>.

## Literatura

1. *Alpat'ev A.V.* Vlijanie uslovij vyrashhivaniya na formirovanie priznakov u tomata // Jekologicheskoe izuchenie i ispytanie sortov i gibridov ovoshhnyh kul'tur: sb.nauch.tr. / VNISSOK. – М., 1982. – С. 39–44.
2. *Alpat'ev A.V.* Pomidory. – М.: Kolos, 1981. – 304 s.
3. *Autko A.A.* Rassada ovoshhnyh kul'tur. – Minsk: Uradzhaj, 1992. – 192 s.
4. *Garkovenko R.I.* Optimizacija metodov ocenki jekologicheskoj plastichnosti tomatov: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. – L., 1988. – 18 s.
5. *Gavriš S.F., Galkina S.N.* Tomat: vozdeľvanie i pererabotka. – М.: Rosagropromizdat, 1990. – 190 s.
6. *Demidenko G.A.* Primenenie pitatel'nyh pochvogruntov pri vyrashhivanii rassady tomatov // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 5. – С. 191–196.
7. *Keler V.V.* Rol' jekologicheskikh uslovij v formirovanii urozhajnosti jarovogo jachmenja v Kanskoj lesostepi Krasnojarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. – 2013. – № 7. – С. 86–89.
8. *Nagajcev A.* Tomaty – jeto uvlekatel'no // Novyj sadovod i fermer. – 1995. – № 4. – С. 28.
9. *Nagajcev A.V.* Trudnosti rosta // Novyj sadovod i fermer. – 1997. – № 4. – С. 27.
10. *Hizhnjak S.V., Muchkina E.Ja.* Metody statisticheskoj obrabotki: ucheb.-metod. posoֿbie. Ch.3. Obrabotka dannyh s ispol'zovaniem sovremennyh programmnyh sredstv. – Krasnojarsk: Izd-vo KrasGAU, 2004. – 53 s.
11. *David P.P., Nelson P.V., Sanders D.C.* A humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture // J. Of plant nutrition. – 1994. – V. 17, № 1. – P. 173–184.
12. URL: <http://krasnoyarsk. Stroyportal.ru /catalog/section-gazon-trava-sadovye-tsvety-i-rastenia-281/pochvogrunt-498855267>.