

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

MAZZEI, João Roberto Fortes ^[1], FREIRE, Estevão ^[2], SERRA, Eduardo Gonçalves ^[3], MACEDO, José Ronaldo de ^[4], OLIVEIRA, Angélica Castanheira de ^[5], BASTOS, Lucia Helena Pinto ^[6], CARDOSO, Maria Helena Wohlers Morelli ^[7]

MAZZEI, João Roberto Fortes. Et al. Полевые исследования: сравнительный анализ традиционных, органических и устойчивых методов производства томатов. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Год 06, изд.02, том 05, стр. 125-146. Февраль 2021 г. ISSN: 2448-0959, ссылка для доступа: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/инженерной-экологии-ги/производства-томатов>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/ru/79152

Contents

- АБСТРАКТНЫЕ
- ВСТУПЛЕНИЕ
- КУЛЬТУРА ТОМАТОВ
- ИЗУЧЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПОСАДКИ
- ОБЫЧНАЯ СИСТЕМА ПОСАДКИ ТОМАТОВ
- СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ТОМАТОВ
- ИННОВАЦИИ - УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА - SPD (TOMATEC)
- РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ
- ОБРАБОТКА РАССЕНЫ
- ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ПОВЕРХНОСТЬ
- МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ
- МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ
- МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОГОДЫ
- ВЫРАЩИВАНИЕ
- ИСПОЛЬЗУЕМОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО
- УДОБРЕНИЕ
- ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
- ДОСТИЖЕННАЯ ЦЕНА
- РЫНОК
- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
- ВЫВОД
- РЕКОМЕНДАЦИИ

АБСТРАКТНЫЕ

Сельское хозяйство представляет собой одну из основных опор бразильской экономики, важность которой связана с продовольственной безопасностью и созданием рабочих мест. Однако необходимо критически осмыслить устойчивость посадки. Среди различных культур помидоры выделялись как один из самых выращиваемых и потребляемых фруктов в мире. В этой статье дается сравнительная оценка трех типов посадки томатов: обычного, органического и устойчивого (TOMATEC®), от подготовки почвы до коммерциализации на рынке. Работа проводилась на севере штата Рио-де-Жанейро совместно с производящими

фрукты на этих трех типах посадок. Методология была основана на неструктурированном вопроснике с бесплатными ответами, который применялся к фермерам в регионе. Мы считаем, что это исследование будет способствовать ориентации общества благодаря данным, полученным в результате серьезных критериев обработки информации. Основные результаты показали, что благодаря устойчивой системе посадки EMBRAPA (инновация), можно использовать пестициды с учетом экологических требований и производить фрукты без остатков. Заболевания в традиционной системе контролируются применением фунгицидов и бактерицидов. В экологически чистых посевах используется смесь домашнего моющего средства с соевым маслом, бордоской смесью, коровьим молоком, контактными фунгицидами и системными фунгицидами, а в системе органического производства обычно не позволяют болезни оседать на растении посредством профилактического контроля. Подготовки и защиты почвы. При борьбе с вредителями обычная система применяет инсектициды, состоящие из различных активных компонентов. В органической системе предпочтение отдается борьбе с насекомыми за счет уравновешивания почвы, благодаря чему растения приобретают большую устойчивость к болезням и вредителям. В устойчивой системе нет профилактического лечения, а есть лечебное. Рыночные цены на фрукты для обычных посадок колеблются и зависят от предложения, в то время как на помидоры, выращенные в органических и устойчивых системах, не колеблются. Органическое производство не имеет установленной мощности для удовлетворения рыночных требований. Благодаря этому устойчивая система завоевала место на рынке и расширилась на юго-восток и юг страны.

Ключевые слова: сельское хозяйство, томат, конкурентоспособность, системы посадки.

ВСТУПЛЕНИЕ

Экологический кризис в современном мире характеризуется, среди прочего, растущим процессом глобального потепления, вызванным огромным и увеличивающимся объемом выбросов CO₂ и других парниковых газов, деградацией биотических и абиотических систем, обезлесением и обезлесением. большой объем вредных жидкых стоков, сбрасываемых в воды, и истощение возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов (WHATELY, 2016).

В середине 2019 года численность населения мира достигла 7,7 миллиарда человек, что означает рост на 1 миллиард человек с 2007 года и, по оценкам, ожидается, что к 2050 году он достигнет 9,7 миллиарда (ОНН, 2020).

Высокие потери, понесенные сельским хозяйством из-за заражения вредителями и сорняками, а также болезней и износа почвы, вынуждают использовать пестициды в производстве. Для этих и других факторов использование пестицидов должно осуществляться рациональным образом, поскольку неизбирательное использование этих продуктов может вызвать негативное воздействие на окружающую среду, нанося вред здоровью рабочих и потребителей, которые прямо и / или косвенно обращаются с такими веществами. (CARNEIRO, 2015).

В сельскохозяйственном производстве в Бразилии преобладает модель крупномасштабного производства с интенсивной механизацией участков и с использованием больших объемов пестицидов. Использование устойчивого сельского хозяйства, как показано в этой работе, представляет собой предложение по решению проблемы деградации почвы, которое может быть систематическим, если оно будет принято в больших масштабах, либо под действием рынков, либо посредством государственного регулирования (BACCARIN, 2020).

Согласно Araujo (2018), помидоры являются одним из основных продуктов, выращиваемых и продаваемых в мировом сельском хозяйстве. Автор отмечает, что благодаря легкой адаптации к разным типам почвы и климату культура томатов является одной из самых распространенных в мире.

В 2017 году мировое производство томатов составило 170,8 млн тонн, при этом на Китай, ведущий производитель томатов, приходится 31% от общего объема производства, за ним следуют Индия и США (NAG, 2017).

Чтобы удовлетворить потребности рынков, использование пестицидов на плантациях томатов становится все более широким, а остатки этих химикатов являются одной из самых больших проблем этих продуктов питания на столе конечного потребителя и плантаторов (ESALQ, 2017). .

В Бразилии согласно справочникам ANVISA (2018) разрешено применение 500 активных ингредиентов в сельском хозяйстве. Из этого количества 119 пестицидов используются при посадке томатов, и один и тот же активный ингредиент может продаваться под маркировкой многих составов и торговых наименований, в дополнение к смесям, содержащим более одного активного ингредиента в одном и том же продукте (BRAIBANTE, 2012).

По данным SEMACE (2014), в Бразилии доступно 1454 торговых марки пестицидов, включая инсектициды, гербициды, фунгициды, нематоциды, фумиганты и другие органические соединения, а также регуляторы роста, дефолианты и осушители.

По данным Министерства сельского хозяйства (MAPA, 2019), бразильское правительство санкционировало выпуск еще 63 пестицидов в сентябре 2019 года, семи новых, а общее количество регистраций в 2019 году достигло 325 пестицидов, что означает увеличение выпуска в год, когда оно было зарегистрировано. уже является самым высоким за всю историю пестицидов в стране.

По данным Национального союза производителей средств защиты растений (SINDIVEG), в 2019 году около 21 миллиарда реалов было профинансирано на закупку пестицидов в виде кредитных линий для сельских производителей. Агентство отмечает, что было создано 5 000 прямых рабочих мест и около 15 000 косвенных бенефициаров. 354 миллиона реалов было инвестировано в основные фонды, исследования и разработки, в дополнение к сбору 548 миллионов реалов между федеральными, государственными, муниципальными налогами и регулирующими сборами. Эти данные подтверждают экспортную монокультурную характеристику Бразилии, в которой около 75% от общего количества пестицидов, импортируемых страной, предназначено только для трех сельскохозяйственных культур.

По словам Mazzei (2021), использование пестицидов может оказать влияние на здоровье человека и окружающую среду, что может привести к возможному загрязнению почвы. Автор ссылается на устойчивую систему (TOMATEC® - нетрадиционное производство от EMBRAPA) как на весьма успешную альтернативу в снижении социально-экологического воздействия, создаваемого текущей моделью производства томатов. Однако, согласно исследованию, поскольку это относительно

новая система, до сих пор нет исследований, сравнивающих эти три системы. Таким образом, данная работа была направлена на такие сравнения и исходила из следующих предпосылок:

- Обычные посадки с интенсивным использованием пестицидов могут быть экологически опасными;
- По сравнению с органической системой, устойчивая система обеспечивает больший объем производства, большую гибкость использования и соответствует законодательству.

Методология исследования для проверки гипотез носила описательно-исследовательский характер с применением анкеты для фермеров, выращивающих томаты в каждом регионе, где были собраны образцы почвы.

Carvalho (2016) провел аналогичное исследование, сравнивая использование пестицидов и управление посевами томатов в муниципалитете Камбучи для традиционных и органических плантаций. Целью исследования было узнать подробности о посеве в обеих системах, от посева до сбора плодов. Автор применил анкету неструктурированного типа, с бесплатными ответами.

В настоящей работе были взяты данные из исследования Carvalho (2016), однако с включением устойчивых посадок. Опрос проводился с использованием анкеты неструктурированного типа с бесплатными ответами с 17 по 22 января 2020 года.

Исследование проводилось на семи плантациях в столичных регионах (муниципалитет Тангуа - округ Мутуапира и Сан-Гонсало - округ Монжолос); Серрана (муниципалитет Траджано-де-Мораес - округ Тироль) и Нова-Фрибурго (Трес-Пикос - 3-й округ), регионы, представляющие три типа выращивания томатов (традиционная, устойчивая и органическая система) в штате Рио-де-Жанейро.

КУЛЬТУРА ТОМАТОВ

Томат – овощ, который широко употребляется «в *натуральном виде*», обычно в салатах, соусах и бутербродах. Посадки томатов подвержены атакам вредителей и болезней.

Белокрылка является одним из основных вредителей, поражающих этот плод, вместе с *Bemisia argentifolii* и *Bemisia tabaci*, двумя основными видами белокрылки, ответственными за вред, наносимый выращиванию томатов. Морфологически между двумя видами нет никакой разницы. Однако первый значительно более агрессивен, поскольку имеет более высокую скорость воспроизведения, поражает большее количество растений-хозяев и может завершить весь свой жизненный цикл в томатах, помимо того, что он обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды и некоторым традиционным пестицидам (ESALQ, 2017).

Инсектициды и фунгициды – это продукты, которые фермеры чаще всего используют при посадке томатов из-за болезни, называемой фитофтороз, вызываемой насекомым *Phytophthora infestans*, которое вредно для этой культуры. По этой причине химический контроль составляет около 30% производственных затрат на урожай. Фитофтороз по-прежнему является трудно поддающимся лечению заболеванием даже при использовании фунгицидов широкого спектра действия (FIORINI, 2010).

Payer (2010) провел исследования томатной моли – *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) и упомянул, что вредитель поражает несколько типов пасленовых, преимущественно томат. Автор отмечает, что пик заражения вредителями наступает в первые дни после посадки и совпадает с самыми засушливыми месяцами года, отмечая, что, несмотря на то, что томат плодоносит круглый год, самый дождливый период снижает популяционные концентрации вредителя. .

Moreira (2013) подтверждает информацию о том, что пик заражения томатной моли приходится на январь и февраль. Автор добавляет, что жизненный цикл томатной моли составляет 38 дней, а фаза яйца длится от трех до шести дней, при этом яйца откладываются на стеблях, цветках, плодах и листьях верхней части растения.

В своем исследовании Carvalho (2016) сообщает, что около 60% фермеров вносят до двух применений пестицидов в неделю. Согласно работе, фермеры описывают, что при возникновении болезней или дождливой погоде необходимо большее количество приложений, которое может достигать трех раз в неделю. Также согласно этой работе, наиболее цитируемыми брендами инсектицидов были: Verimec (89,47%), Actara (82,46%) и Karate (75,44%). Первые два классифицируются как умеренно токсичные, а

третий – как высокотоксичный.

ИЗУЧЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПОСАДКИ

ОБЫЧНАЯ СИСТЕМА ПОСАДКИ ТОМАТОВ

Nascimento (2013) отмечает, что из-за большого спроса на фрукты, необходимости крупномасштабного производства и высокой чувствительности томатов к атакам вредителей, болезней и сорняков, чтобы избежать потерь при выращивании, традиционное производство томатов прекращается. основанный на использовании синтетических химикатов (пестицидов, гербицидов, удобрений). Автор отмечает, что это вызывает серьезные проблемы здоровья населения и загрязнения окружающей среды, прежде всего водных ресурсов.

Santiago (2014), сравнивая традиционное и органическое сельское хозяйство, указывает, что биологическая борьба с томатной моли в органическом сельском хозяйстве осуществляется с помощью *Trichogramma pretiosum Riley* (Нум.: *Trichogrammatidae*). Однако в обычном сельском хозяйстве из-за необходимости оперативности и высокой продуктивности чисто биологическая защита не дает хороших результатов, поскольку необходимо прибегать к применению пестицидов.

Немногие фермеры рассматривали возможность естественного биологического контроля путем сохранения естественных врагов в традиционном сельском хозяйстве (EHLERS, 2017).

Payer (2011) отмечает, что биологический контроль более эффективен, когда он применяется в фазе яйца, поскольку таким образом снижается вероятность потерь при посадке.

СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ТОМАТОВ

Согласно Alves (2012), органическое сельское хозяйство состоит из набора процессов сельскохозяйственного производства, основанных на предпосылке, что плодородие является прямой функцией органического вещества, присутствующего в почве. Это система посадки, в которой не используются пестициды, и она расширяется во всем мире, при этом Бразилия занимает второе место в Латинской Америке по производству органической продукции. Однако для Alvarenga (2013) у органического производства нет установленных мощностей для удовлетворения производственных потребностей и потребностей населения, поскольку болезни и вредители ограничивают распространение культивирования в этой системе.

Действие микроорганизмов в веществах, присутствующих или добавленных в почву органических растений, обеспечивает поставку минеральных и химических элементов, необходимых для развития культурных овощей. Кроме того, присутствие микробной популяции уменьшает вмешательство человека в окружающую среду. Таким образом, органическое сельское хозяйство – это форма выращивания, которая устанавливает передовой опыт для формирования экологически сбалансированных и дружественных сельскохозяйственных систем, экономически продуктивных и высокоэффективных. В органической системе адекватное питание и здоровая окружающая среда приводят к появлению более сильнорослых растений, более устойчивых к вредителям и болезням, что исключает использование других ресурсов, таких как использование пестицидов и химических удобрений (NASCIMENTO, 2013).

Wives (2015) комментируют, что органическое сельское хозяйство нацелено на работу таким образом, чтобы экологические взаимодействия и синергия между ними влияли на плодородие почвы. По мнению автора, условия влажности и аэрации вместе с балансом окружающей среды являются факторами, определяющими выживание и поддержание этих микроорганизмов, что позволяет использовать их в качестве средств защиты и сохранения почвы. По этой причине одним из основных аспектов, рассматриваемых при выращивании органических культур, является внедрение и поддержание микроорганизмов в почве для поддержания условий, способствующих биологической трансформации.

Bastian (2018) предполагает, что для того, чтобы посадки считались органическими, они должны начинаться на новых объектах и ограничиваться использованием почв, которые ранее не исследовались. Однако это предложение противоречит самим принципам, постулируемым органическим производством, поскольку посадка на новых землях будет способствовать обезлесению и приведет к экологическому дисбалансу. Таким образом, переход от традиционного сельского хозяйства к органическому управлению является рекомендуемым процессом, хотя для его консолидации требуется больше времени и он более дорогостоящий.

Нормативная инструкция 007/2016 Министерства сельского хозяйства, животноводства и снабжения (MAPA, 2016) в пункте 1.1 рассматривает:

система органического сельского хозяйства и промышленного производства – любая, в которой приняты технологии, которые оптимизируют использование природных и социально-экономических ресурсов, уважают культурную целостность и нацелены на самодостаточность во времени и пространстве, максимизируют социальные выгоды, минимизируют зависимость от невозобновляемых источников энергии и устраниют использования пестицидов и других токсичных искусственных материалов, генетически модифицированных организмов (ГМО) / трансгенных веществ или ионизирующего излучения на любой стадии процесса производства, хранения и потребления, уделяя приоритетное внимание охране окружающей среды и здоровья человека, обеспечивая прозрачность на всех этапах производства и обработка.

ИННОВАЦИИ – УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА – SPD (TOMATEC)

По словам Vieira (2014), система посадки, предполагающая экологически безопасное производство и удовлетворяющая потребности рынка в помидорах, еще не появилась.

Альтернативная форма выращивания томатов появилась после исследований Embrapa Solos и заключается в выращивании томатов при устойчивом выращивании. Система основана на применении методов сохранения почвы и воды, с системой нулевой

обработки почвы на соломе (SPD – система нулевой обработки почвы), которая заключается в посеве без переворачивания почвы (MACEDO, 2016).

SPD направлен на поддержание почвы в течение года, используя преимущества биоразнообразия развивающихся растений (травы), которые отвечают за покрытие почвы, или надземных частей и / или их остатков (мертвой соломы) и живых корней .

В этой системе посадки Macedo (2016) подчеркивает различия, которые позволяют выращивать томаты устойчивым образом и в масштабах, намного превышающих возможности органического производства, а именно: планирование сохранения почвы, капельное орошение и внесение удобрений с помощью самой поливной воды. (фертигация), в дополнение к использованию ленты для вертикальной ориентации роста растений, способствующей циркуляции воздуха и облегчению бутонизации; комплексная борьба с вредителями (КБВ) как способ мониторинга вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. SPD применяет физическую защиту плодов, осуществляющую путем упаковки гроздей томатов в бумагу *glassyne* или гранапель (рис. 1 и 2), что позволяет значительно сократить использование пестицидов в посевах томатов. По словам автора, эти смежные факторы способствуют значительному сокращению количества применений пестицидов на плантации и позволяют получить фрукты без остатков пестицидов и, таким образом, повышают ценность продукта.

Философия этого метода посадки основана на изменении позы и экологической осведомленности фермеров, при котором исключительно ручные процедуры заменяются техническими действиями по наблюдению и мониторингу роста растений. Таким образом, затраты энергии на этапах копания и разбивки во время выращивания урожая заменяются повышением качества контроля над плантацией с интегрированным управлением вредителями и упаковыванием плодов в мешки. По словам автора, результат – это плоды высокого качества и производства, которые могут конкурировать с результатами традиционной посадки.

Рисунок 1 – Упаковка гроздей помидоров в перламутровую бумагу или гранапель – подходящее время для упаковки в мешки



Фотография: Adoaldo da Silva Melo

Рисунок 2 – Техника упаковки томатов в мешки



Система уже прошла валидацию в лаборатории INCQS / FIOCRUZ относительно максимального предела остатков, рекомендованного ANVISA.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании анкеты, на которую ответили фермеры, можно было узнать подробности о посеве в трех системах, от посева до рыночной ситуации с фруктами. Ответы, полученные на применяемую анкету, обсуждаются ниже и, в зависимости от случая, противопоставляются литературным источникам.

ОБРАБОТКА РАССЕНЫ

При обычном выращивании томатов пестициды применяют три-четыре раза в неделю в самые жаркие сезоны года (весна и лето) и в самые холодные сезоны (осень и зима) от одного до двух раз. В органической системе спреи производятся из бордоской смеси

только при необходимости. В устойчивой системе, с другой стороны, используется смесь биологического контроля, бордоская смесь, упаковка в мешки, инсектициды и фунгициды в количествах до десяти раз меньших, чем те, которые используются при обычных посадках.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

В традиционной системе используются субстраты, особенно продукты на основе переработанных органических отходов. В органической системе применяется коммерческий субстрат, подходящий для сертифицированных органических посевов, и добавляется 20% гумуса дождевых червей. В устойчивой системе используются кокосовый субстрат, удобрения органическими остатками (навоз) и химические удобрения.

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ

В традиционной системе профилактическое применение инсектицидов, составленных из различных активных компонентов (перметрин, фенпропатрин, фосфат фосфат, паратион фосфора, метил, биологический, физиологический хлорфлуазурон), проводится с частотой, которая, в зависимости от периода года, может достигать до одного применения в неделю зимой и до трех летом. В органической системе контроль над насекомыми осуществляется за счет баланса почвы, что позволяет растениям иметь сбалансированное питание и, таким образом, приобретать большую устойчивость к вредителям. В органической системе также применяются методы биологической борьбы на основе *Trichogramma pretiosum*, биологические инсектициды на основе экстрактов *Bacillus thuringiensis* (бактерии, вредные для насекомых); сера для борьбы с клещами; феромоны сексуального влечения, которые сбивают с толку насекомых и мешают им спариваться со своими партнерами, и экстракт нима (растения, отпугивающего насекомых). Последние два применяются только в случае сильного заражения органической системы.

В органической системе выращиваются растения, привлекающие насекомых-

вредителей и их хищников. Эти растения удобно размещать вне теплицы. В устойчивой системе нет превентивной обработки, но есть лечебная, такая как: экстракт нима, моющее средство с соевым маслом для лечения белокрылки и инсектициды (только в крайних случаях), поскольку растение защищено мешками после цветения и участие вредителей меньше.

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ

В традиционной системе борьба с болезнями осуществляется с помощью фунгицидов и бактерицидов. В системе органического производства принято не позволять болезни оседать на растении, и для этого проводится профилактический контроль путем подготовки и защиты почвы. По словам саженцев этой системы, только в редких случаях борьба с болезнями проводится с применением бордосской смеси. В экологически чистых посадках используется смесь домашнего моющего средства с соевым маслом, бордоской смесью, коровьим молоком, контактными фунгицидами и системными фунгицидами.

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОГОДЫ

Многие гербициды зарегистрированы и используются при посадке томатов с использованием традиционной системы. В органической системе растения, называемые сорняками, используются, в зависимости от случая, в качестве растений-партнеров и существуют среди растений томатов, помогая защитить почву от эрозии и воздействия капель воды. Сорняки по-прежнему служат индикаторами состояния почвы, таких как pH, дефицит питательных веществ, среди прочего, поддерживая поставку органических веществ. Таким образом, органическая система использует только ручную прополку, чтобы избежать конкуренции за свет. В традиционной системе солома, распределяемая по плантации, предназначена для подавления роста сорняков и контроля влажности.

ВЫРАЩИВАНИЕ

Как в органических, так и в традиционных системах обработка урожая включает удаление побегов из прививок, уменьшение чрезмерного количества плодов на куст (создание пространства, которое позволяет больший рост, увеличение размера плодов), ориентация роста растений через черенки (скрещенные или параллельные), обрезка конечностей для усиления роста и устойчивости растений и удаление защитных стержней с клубней.

В органической системе проводимость с двумя стеблями дает больше плодов по сравнению с проводимостью с одним стеблем, с большим количеством плодов и лучшего качества на одно растение. В устойчивой системе используются токопроводящие ленты с одним растением и двумя стержнями, что обеспечивает большую аэрацию системы и меньшую потребность в применении пестицидов.

В устойчивой системе обработка урожая осуществляется с помощью сочетания методов, принятых при обычном и органическом посадке, то есть на основе проращивания; решетка, комок, прополка и мульчирование травой с самого участка. Тем не менее, система дает большое преимущество: размещение полос для проведения растений, интегрированная борьба с вредителями (MIP), которая служит индикатором дифференцированного контроля; упаковка пучков бумагой *glassyne* и гранапелем и фертигация.

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

Обычное возделывание требует меньше рабочих на гектар, чем две другие системы возделывания. В этой системе один рабочий может управлять 3000 заводами. В органической системе требуется один рабочий на каждые 1000 растений, а в устойчивой системе - один рабочий на 2000 тысяч растений. Большее количество людей, вовлеченных в органические и устойчивые системы, связано с этапами обработки, такими как приготовление сиропов, органический компост, мульча и прополка (выполняемая вручную), которые, как правило, не применяются в традиционной системе. .

УДОБРЕНИЕ

Удобрение в традиционной системе осуществляется химическими удобрениями с высокой растворимостью (азотно-фосфорными и калийными), суперфосфатами и органоминеральными удобрениями. В органическом производстве используются удобрения с низкой растворимостью и с высокой концентрацией органических веществ, полученные из вермикулитов, измельченного риса, пшеницы и карбоната кальция, среди других микроэлементов. По словам фермеров, органическое удобрение, приготовленное путем компостирования твердых экскрементов крупного рогатого скота, обеспечивает получение растений с определенным ростом и урожайностью плодов, сопоставимыми с таковыми, полученными при добавлении минеральных удобрений.

Согласно ответам фермеров, помидоры, выращенные в органической системе, развиваются больше, чем растения, на которых применялось обычное удобрение. Внесение удобрений в устойчивую систему на основе мочевины, хлорида калия иmonoаммонийфосфата (MAP) позволило производить фрукты, сопоставимые с производимыми органической системой, и с наибольшим количеством плодов на одно растение.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Обычная посадка зависит от климатических времен года. По словам фермеров, летом средняя урожайность составляет от 3 до 4 кг с растения, а зимой урожайность составляет примерно 5 кг с растения. В органической системе урожайность составляет 4 кг с растения (в теплице) и не достигает 2 кг с растения (в открытых насаждениях). В ходе исследования было замечено, что при устойчивой посадке достигается большее количество плодов на одно растение и повышается постоянство урожайности трех культур: от 6 до 8 кг на растение круглый год и с той же еженедельной частотой сбора урожая.

ДОСТИЖЕННАЯ ЦЕНА

На помидоры, происходящие по традиционной системе, цены колеблются в зависимости от предложения: зимой, в период наибольшего производства, цены ниже из-за большего предложения, чем летом, при средней цене около 2,00 реалов. до 3,00 за кг. Цены на органические помидоры не сильно колеблются на рынке, оставаясь на уровне 9 реалов летом и 10 реалов зимой. Однако рынок для этого фрукта намного меньше. С другой стороны, устойчивые посевы имеют стабильную цену в течение всего года в результате постоянного урожая в течение всего периода со значениями в диапазоне от 5,00 до 7,00 реалов / кг.

РЫНОК

Сеялки традиционной системы ответили, что существует много возможностей для утилизации их продуктов. В дополнение к CEASA, сети супермаркетов, овощные магазины, склады и другие, которые поглощают всю продукцию. Что касается органической системы, плантаторы отметили, что утилизировать продукты сложнее и что, как правило, сами плантаторы создают небольшую «маленький магазин» (овощную лавку), где они продают часть продукции и рассчитывают на помочь дистрибуторы подобной продукции, которые являются вашими крупнейшими покупателями. Устойчивая система завоевывает место на рынке, расширяясь в штатах Минас-Жерайс, Рио-де-Жанейро и Парана в партнерстве с сетями супермаркетов.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Согласно исследованию, расходы на помидоры высоки и превышают 120 тысяч реалов на гектар, что соответствует примерно 40 реалам за ящик, содержащий 23 кг.

В Бразилии стоимость производства фруктов напрямую связана с затратами,ложенными в производственные ресурсы, рабочую силу и качество земли, поэтому экономический анализ должен корректироваться в соответствии с затратами в каждом штате. Средние затраты указывают на большое количество вводимых ресурсов,

которые составляют около 17 тонн удобрений на гектар, что соответствует 12% стоимости производства, что вместе со стоимостью пестицидов составляет до 21% от стоимости производства продукта. обычный помидор.

На основе исследований, проведенных с фермерами, и на основе исследований Carvalho, 2016, можно было разработать таблицу 1, в которой представлено сравнительное исследование между тремя системами.

Таблица 1 – Сравнение агрономических аспектов традиционных, органических и устойчивых систем производства томатов, февраль 2020 г.

Источник: Агрономические аспекты.	Система выращивания		
	Общепринятый	Органический	Стабильный
Севооборот	Да	В итоге	Да
Обработка и подготовка почвы	<ul style="list-style-type: none"> · Вспашка · Решетка · Обработка канавок 	<ul style="list-style-type: none"> · Ограничение корней каждые два цикла · Встраивание поверхности · Мульча 	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка почвы для заделки известняка Молитва Решетка
Время готовить посадку	Немедленный	Немедленный	Немедленный
Используемые сорта	Colorado, Sta. Clara, Carmem, Olimpus, Séculos, Débora, Letícia	Jane, Letícia, Raíssa, Débora, Delta, Kada, Grupo Sta. Cruz, Cerejinha	Aleka 1, Aleka 2, Onofre, Lucineia, Margareth, Alexandre e Hiran
Используемые семена	Пеликулярный	Пеликулярный	Пеликулярный
Получение рассады	Собственный	Собственный	Рекомендуется производить рассаду в специализированных теплицах.
Сезон посадки	Целый год	Целый год	Целый год
Время трансплантации	20-35 дней	20-35 дней	20-30 дней

Полевые исследования: сравнительный анализ традиционных, органических и устойчивых методов производства томатов

Обработка рассады	<ul style="list-style-type: none"> · Инсектициды · Фунгициды 	Бордоская смесь	Смешанный (биологический контроль + бордосская смесь + упаковка + инсектициды и фунгициды)
Используемый субстрат	Коммерческий	<ul style="list-style-type: none"> · Коммерческий, подходит для органических · 20% перегной дождевых червей 	<ul style="list-style-type: none"> · Кокосовый субстрат · Удобрение органическими остатками (навоз) · Химические удобрения
Борьба с зараженными растениями	Гербициды	Ручная прополка	<ul style="list-style-type: none"> · Ручная прополка · Гербицид · Кусторез в конце цикла
Борьба с болезнями	<ul style="list-style-type: none"> · Фунгицид манкоцеба · Струбиулин фунгицид · Фунгицид Диметоморф · Касугамицидный бактерицид · Бактерицид · Террамицин 	<ul style="list-style-type: none"> · Почвенный баланс · Бордоская смесь 	<ul style="list-style-type: none"> · Лечебные продукты · Бордоская смесь · Моющее средство с соевым маслом · Коровье молоко · Контактный фунгицид · Системный фунгицид
Борьба с вредителями	<ul style="list-style-type: none"> Инсектициды: · Перметрин · Фенпропатрин пиретроид · Фосфор афосфат · Фосфорированный метиловый эфир паратиона · Биологические 	<ul style="list-style-type: none"> · Почвенный баланс · Естественные враги · Биологический инсектицид · Феромоны · Экстракт нима · Сера 	<ul style="list-style-type: none"> Лечебные продукты · Экстракт нима · Моющее средство с соевым маслом · Инсектициды
Времена величайших проблем	С декабря по февраль	С декабря по февраль	<ul style="list-style-type: none"> · Зимой: упадок сил · Летом: антракноз. · Черная краска

Выращивание	<ul style="list-style-type: none"> · Ростки · Ручная решетка · Репетиторство · Куча 	<ul style="list-style-type: none"> · Ростки · Ручная решетка · Репетиторство · Куча · Прополка · Почвопокровные (местные травы) 	<ul style="list-style-type: none"> · Ростки · Ручная решетка · Репетиторство · Куча · Прополка · Почвопокровные (местные травы) · MIP (индикация дифференциального управления) · Обивка застежек стекловолокном и гранапелем. · Фертигация
Использованный труд	1 человек / 3000 растений	1 человек / 1000 растений	1 человек / 2000 растений
Система вождения	два стебля на растение	два стебля на растение	<ul style="list-style-type: none"> · Дорожные полосы · Два стебля на растение
Удобрение	<ul style="list-style-type: none"> · N-P-K 4-14-8 · Простой суперфосфат · Коммерческий органический компост 	<ul style="list-style-type: none"> · Кастрорый пирог · Пшеничные или рисовые отруби · MB 4 (кремнезем) · Ракушечный известняк · Рыбная мука · Микроэлементы 	<ul style="list-style-type: none"> · Мочевина · Хлорид калия · MAP (моноамоний фосфат)
Начало сбора урожая	100-115 дней	100-115 дней	110-115 дней
Частота сбора урожая	<ul style="list-style-type: none"> · Летом: 3 раза в неделю · Зимой: 2 раза в неделю. 	<ul style="list-style-type: none"> · Летом: 3 раза в неделю · Зимой: 2 раза в неделю. 	<ul style="list-style-type: none"> · Летом: 3 раза в неделю · Зимой: 2 раза в неделю.
Продуктивность	<ul style="list-style-type: none"> · Лето 3,4 кг на растение · Зима: 4 кг на растение 	<ul style="list-style-type: none"> · В теплице: 4 кг на растение · В открытом виде: <2 кг на растение 	<ul style="list-style-type: none"> · Летом от 6 до 8 кг на растение · Зима: от 6 до 8 кг на растение
Цена достигнута	<ul style="list-style-type: none"> · Летом: 9 реалов / кг. · Зимой: 10 реалов / кг. 	2,00-3,00 реала / кг	От 4,5 до 6 бразильских реалов / кг

Торговая площадка	<ul style="list-style-type: none"> · CEASA · Крупные супермаркеты 	<ul style="list-style-type: none"> · Дистрибуторы продукции · Органический · Собственный овощной магазин 	<ul style="list-style-type: none"> · Супермаркеты южной зоны · Супермаркеты Mufatto · Торговая сеть Сандры Хонда
-------------------	---	---	---

Источник: Adapada de Carvalho (2016) – Исследования, проведенные авторами в полевых условиях, 2020 г.

ВЫВОД

Сравнительное исследование между тремя типами посадки позволило заметить, что органическое производство, гарантирующее фрукты, не содержащие пестицидов, является очень трудоемким и дорогостоящим для производителя и по этой причине требует более высоких рыночных цен. По словам фермеров, «жить можно», приносит нормальную прибыль. Когда их спросили, что значит «давать на жизнь», они почти единогласно ответили: «Гарантируют следующий урожай и ежедневную пищу».

Фермеры отметили, что хорошее преимущество органической системы состоит в том, что даже при более высоких ценах потребитель, покупающий органические помидоры, не упускает возможности сделать это. Потребители органических томатов даже не оспаривают фрукты, форма и цвет которых отличаются от тех, которые обычно встречаются на рынке, и, как правило, они даже готовы платить за фрукты больше.

Доля конечной цены на производство обычных томатов распределилась следующим образом: 23% для производителя, 5% для оптовой продажи и 73% для розничной торговли. Согласно отчету, поскольку доля производителя в окончательной цене в 2014 и 2015 годах составляла 30%, оставшаяся часть (70%) была распределена между оптовой продажей (5%) и розницей (65%).

В традиционной системе плоды содержат более высокие уровни пестицидов, чем в органических и устойчивых, однако их концентрации находятся в пределах рекомендованных монографиями, утвержденными ANVISA. Что касается цен на томаты, произведенные по традиционной системе, существует масса недоверия общества к уровням пестицидов, что снижает рыночные цены. Поскольку затраты на

сырье и пестициды близки к 21%, эта система также влияет на прибыль. Фермеры в устойчивой системе (TOMATEC) с наименьшим использованием ресурсов (особенно пестицидов), технических руководящих принципов, предоставленных EMBRAPA, и фруктов, не содержащих пестицидов, с лабораторной сертификацией Национального института качества здравоохранения (FIOCRUZ), выиграли лучшие цены (посредники между предыдущими саженцами), что позволяет увеличить совокупную прибыль и принять расширение на рынке.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ALLEONI, Luis Reynaldo Ferracciú; CAMARGO, Otávio Antônio de; CASAGRANDE, José Carlos; SOARES, Marcio Roberto - Química dos Solos Altamente Intemperizados - ESALQ - Editora: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, 2016.

ALVARENGA, Ângelo Albérico; SOUZA, Filipe Bittencourt Machado de; PIO Rafael; GONÇALVES, Emerson Dias; PATTO, Leonardo Silva - Produção e qualidade dos frutos de cultívaras e seleções de pessegoiro na Serra da Mantiqueira - Bragantia vol.72 no.2; Campinas Apr./June 2013 - Epub July 23, 2013.

ALVES, Alda Cristiane de Oliveira; SANTOS, André Luis de Sousa dos; AZEVEDO, Rose Mary Maduro Camboim de - *Organic agriculture in Brazil: a path to for the compulsory certification* - Revista Brasileira de Agroecologia, 7(2): 19-27, 2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Reavaliação dos agrotóxicos: 10 anos de proteção a população. Brasília, DF. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/150409_1.htm. Acesso em: 21/11/2019.

ARAUJO, Daiane Lopes de; LAZZARI, Mauriel Pedro; DUTRA, Rafael; KLEIN, Claudia - Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel, Universidade do Oeste de Santa Catarina. Joaçaba, SC: Ed. Unoesc, 2018. <https://unoesc.emnuvens.com.br/apeusmo/article/view/17537/9182>

BACCARIN, J.G. - Sistema de Produção Agrícola do Brasil: Características e Desempenho - UNESP - Jaboticabal, São Paulo, 2020.

BASTIAN, Lillian - Transição no Regime Sociotécnico Alimentício Dominante: O Processo de Convencionalização dos Mercados de Orgânicos, UFRS, Rio Grande do Sul, 2018.

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.) Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em: 23/11/2018.

CARVALHO, Carla Roberta Ferraz; PONCIANO, Niraldo José; SOUZA, Cláudio Luis Melo de - Levantamento dos agrotóxicos e manejo na cultura do tomateiro no município de Cambuci - RJ. Ciência Agrícola, Rio Largo, v. 14, n. 1, p. 15-28, 2016.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (DOU) - Ministério da Agricultura (M.A.), Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária/Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas/Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins - ATO Nº 62, DE 13 DE SETEMBRO, 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/ato-n-62-de-13-de-setembro-de-2019-216556339> - Acesso em: 27/02/2020.

ESALQ - Simpósio de defensivos agrícolas: tópicos relevantes e principais desafios, 2017.

FIORINI, Cibelle VA; SILVA, Derly José H da; MIZUBUTI, Eduardo SG; BARROS, Jordão de S.; SILVA, Laércio J; MILAGRES, Carla; ZAPAROLI, Murilo R. - *Characterization of tomato lines originated of the interspecific cross with relationship to late blight resistance* - Hortic., 2010.

MACEDO, José Ronaldo - Bases tecnológicas para o cultivo de tomate no sistema de produção TOMATEC® - Dados eletrônicos - Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 45 p.: il. Color. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 189), 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Liberação de Ingredientes ativos para utilização da agricultura. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/> Acesso em: 18/09/2020.

MAZZEI, JOÃO ROBERTO F.; FREIRE, Estevão; SERRA, Eduardo G.; MACEDO, José Ronaldo de; OLIVEIRA, Angélica C. de; BASTOS, Lúcia Helena P.; Cardoso, MARIA HELENA W. M. - Método

multirresíduos para análise de 240 agrotóxicos em solos do plantio de tomate por cromatografia líquida de ultra desempenho acoplada à espectrometria de massa - Revista Científica Multidisciplinar núcleo do conhecimento - ed. 01, ano 06, 2021.

MORÓN Ríos, ALAYÓN, Alejandro; GAMBOA, José Armando - *Productividad del cultivo de chile jalapeño (Capsicum anuum L.) con manejo orgánico o convencional en Calakmul, Campeche, México Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 18, núm. 3. pp. 35-40 - Universidad de Colima, México, 2014.

MOREIRA, Gisele R; SILVA, Derly José H da; CARNEIRO, Pedro C.S.; PICANÇO, Marcelo C.; VASCONCELOS, Aline de; PINTO, Cleide Maria F. - Herança de caracteres de resistência por antixenose de *Solanum pennellii* à traça-do-tomateiro em cruzamento com 'Santa Clara' - Hortic. Bras. vol. 31 no. 4 - Vitória da Conquista Oct./Dec, 2013.

NAG, Oishimaya Sen - *The World's Leading Producers of Tomatoes*, 2017. Disponível em: <https://www.worldatlas.com/articles/which-are-the-world-s-leading-tomato-producing-countries.html> Acesso em 04/09/2020.

NASCIMENTO, Abadia dos R.; JÚNIOR, Manoel S. Soares; CALIARI, Márcio; FERNANDES, Paulo M.; RODRIGUES, Janaína P.M.; CARVALHO, Webber T. de - *Quality of tomatoes for fresh consumption grown in organic and conventional systems in the state of Goias* - Hortic. Bras. vol.31 no.4 Vitória da Conquista Oct./Dec, Brazil, 2013.

ONU - Relatório do Crescimento Demográfico, 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/tags/populacao-mundial>. Acesso em: 13/12/2020.

PAYER, R. - Proteção biológica e monitorização de traça-do-tomateiro Tuta absoluta (Meyrick). Lisboa: ISA, 77 p, 2010.

SANTIAGO, Odineia - *Comparative study of organic and conventional vegetable trading in Manaus, Amazonas* - Revista Brasileira de Agroecologia. 9(3):124-139, 2014.

SEMAC - Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará. Registro das empresas que comercializam agrotóxicos no estado, 2014. Disponível em: http://www.semace.ce.gov.br/registro-de-das-empresas-que-comercializam-agrotoxicos-no-estado/agrotoxicos/consulta-de-agrotoxicos-2/?nome_comercial=r

imo&fabr icante=&t ipo_agrotoxico=&status_produto=>. Acesso em: 18 de outubro de 2018.

SINDIVEG - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal - O que você precisa saber sobre defensivos agrícolas, 2020. Disponível em: https://sindiveg.org.br/wp-content/uploads/2020/08/SINDIVEG_Paper_REV_FINAL_2020_bxresolucao.pdf Acesso em: 20/12/2020.

VIEIRA, Darlene Ana de Paula; CARDOSO, Karla Cristina Rodrigues, DOURADO; Kassia Kiss F.; CALIARI, Márcio; JÚNIOR, Manoel Soares - Qualidade física e química de minitomates Sweet Grape produzidos em cultivo orgânico e convencional. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável- Pombal - PB - Brasil), v 9. n. 3, p. 100 -108, 2014.

WIVES, Daniela Garcez; CASTILHO, Carolina Braz de e Silva; MACHADO, João Armando Dessimon - Resiliência social na Floresta Atlântica do Rio Grande do Sul: o uso dos sistemas ecológicos na produção de banana - Revista do Desenvolvimento Regional - Faccat - Taquara/RS - v. 12, n. 1, jan/jun, 2015.

WHATELY, Marussia - O século da escassez: uma nova cultura de cuidado com a água: impasses e desafios / Marussia Whately e Maura Campanili - 1^a ed - São Paulo; Claro Enigma - Coleção agenda brasileira, 2016.

^[1] Магистр экологической инженерии (UFRJ / PEA), методология специализации преподавания химии (FIJ), диплом по химии (UERJ).

^[2] Советник. Кандидат технических наук по программе горного дела, металлургии и материаловедения Федерального университета Риу-Гранди-ду-Сул.

^[3] Советник. Кандидат технических наук по программе горного дела, металлургии и материаловедения Федерального университета Риу-Гранди-ду-Сул.

^[4] Советник. Доктор наук Центра ядерной энергии в сельском хозяйстве / CENA - Университет Сан-Паулу (USP).

^[5] Мастер по надзору за здоровьем в области здравоохранения (FIOCRUZ / INCQS).

^[6] Кандидат медицинских наук по надзору в сфере здравоохранения (FIOCRUZ / INCQS).

^[7] Кандидат медицинских наук в области здравоохранения (FIOCRUZ / INCQS).

Отправлено: январь 2021 г.

Утверждено: февраль 2021 г.