

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ТОМАТОВ В МНОГОСЛОЙНОЙ ГИДРОПОНИКЕ И ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Аль-рукаби Маад Нассар Мохаммед, аспирант кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева . Email: maad_n.m@yahoo.com.

Леунов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, проф. ,кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. E-mail: vileinov@mail.ru.

Терешонкова Татьяна Аркадьевна, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией иммунитета и селекции пасленовых культур, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер по помидору Агрохолдинга «Поиск». E-mail: tata7707@bk.ru.

Аннотация: В статье представлено исследование по сравнению влияния вертикальной гидропонной системы выращивания томата (Фитопирамида) и традиционной системы (грунт) на урожай и ряд количественных параметров гибридов томата. Гидропоника позволила получить урожай товарных плодов в более ранние сроки, отмечено увеличение урожайности с 1м², а также улучшение состояния растений по сравнению с грунтовой технологией. Среди преимуществ традиционной система выращивания: увеличение массы стандартных плодов, числа стандартных плодов и продуктивности товарного растения.

Ключевые слова: *Solanum lycopersicum L., Фитопирамида, традиционная система, урожайность товарная, сроки созревание, дегустационная оценка.*

Введение. Томат (*Solanum lycopersicum L.*) это одна из наиболее изученных и широко возделываемых культур и является второй по значимости овощной культурой после картофеля во всем мире [5]. Томаты выращиваются как однолетняя культура по всему миру с различной интенсивностью освещения, температурой, конструкцией теплиц и оборудованием, которые определяют различия в урожайности в различных регионах мира [6].

Почвенное сельское хозяйство в настоящее время сталкивается с различными проблемами, такими как урбанизация, стихийные бедствия, изменение климата, неизбирательное использование химических веществ и пестицидов, которые истощают плодородие земель. Овощеводство защищённого грунта требует хорошо адаптированных сортов с оптимальной урожайностью и высоким качеством плодов. Именно по этим причинам гидропоника является перспективной сельскохозяйственной технологией для удовлетворения производственных потребностей будущего без ущерба для экологической устойчивости [4]. Вертикальное культивирование стало решением для наилучшего использования пространства. Наиболее важным фактором успеха этого метода является подбор гибридов, подходящих для специфических условий технологии с устойчивостью к болезням, высокой продуктивностью и вкусовыми качествами [2].

Цель исследования - сравнить влияние вертикальной системы земледелия (гидропоника) и традиционной системы (грунт) на рост и урожайность гибридов томатов .

Материалы и методы. Исследования проводили в 2021 год во ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный Научный Центр Овощеводства», Московская область. В поликарбонатной теплице, площадь выращивания - 326,4 м², стеллажная установка «Фитопирамида» (Рис. 1). В испытании участвовало 11 гибридов томатов различных товарных групп (биф, со стандартным плодом (15 числе 0-200 г) и черри) с разным уровнем скороспелости, селекции Агрофирмы «Поиск» (Россия), в том числе: 2 раннеспелых (ран) черри (Т2- Волшебная арфа F₁ (ран), Т5- Эльф F₁ (ран), 3 ультраранних (у-ран) детерминантных крупноплодных гибрида (Т1- Капитан F₁ (у-ран), Т7- Донской F₁ (у-ран), Т8- Афродита F₁ (у-ран), 2 среднеспелых (ср) индетерминантных гибрида типа биф (Т3- Коралловый риф F₁ (ср), Т11- Румяный шар F₁ (ср)), крупноплодные среднепоздние (с-п) индетерминантные гибриды (Т6- Маргарита блюз F₁ (с-п), Т10, Огонь F₁ (с-п)), кистевой среднепоздний гибрид (Т4- Алая каравелла F₁ (с-п), средне ранний полудетерминантный гибрид (Т9- Мангусто F₁(с-ран). Посев семян произвели 13.04.2021. Семена высевали в перфорированные стаканчики-контейнеры, которые впоследствии переставляли в отверстия на трубах стеллажной установки (посадка). Посадка растений на постоянное место произведена 05.05.2021 в фазе 2-3 настоящих листьев в горшки. Плотность посадки на 5 ярусах - 16,2 растения/м². Растения получали сбалансированное минеральное питание из питательного раствора, периодически поступающего к корням (по принципу прилив-отлив). Питательный раствор содержал все микро- и макроэлементы, необходимые растениям в конкретный период роста и развития [3]. Растения томата формировали в один стебель, еженедельно проводили подкручивание, удаление пасынков, при начале созревания плодов на первой кисти регулярно удаляли нижние листья. Для лучшего завязывания плодов в теплице использовали шмелей. Для сравнения, плотность посадки в пленочных грунтовых теплицах в эти же сроки посадки – 3,4 растения/м² (Рис. 2). В полиэтиленовой теплице, площадь - 144 м², далее растения выращивали, согласно соответствующим технологиям. Схема опыта: Варианты опыта Т1-Т11 (изучаемые гибриды). Опыт проведен в 4-х кратной повторности.



Рис. 1- Теплица /Фитопирамида



Рис. 2- Теплица / грунт

Учеты: В ходе экспериментального изучения проводили фенологические и биометрические наблюдения, исследования, поделяночный учет урожайности. Дегустационный оценка: Группа дегустаторов, состоящая из 8 человек, оценивали

плоды по 6 различным признакам, указанным в дегустационных листах. Вкус в баллах (1-5, где 5-наиболее высокая оценка по вкусу). Дегустация проведена согласно «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». Выпуск четвертый. Картофель, овощные и бахчевые культуры, Москва, 2015.

Результаты и их обсуждение. Как известно из литературы, технология «Фитопирамида» способствует ускорению прохождения растениями томата фенологических фаз (Таблица 1) . Совмещение природной скороспелости гибридов с ускорением, обеспеченном технологией, может позволить получить урожай на десятки дней раньше, чем при традиционной почвенной технологии.

Таблица 1 - Характеристики, которые отличают вертикальное земледелие (Фитопирамида) от обычного земледелия (грунт)

Характеристики	Теплица /Фитопирамида
Срок созревания (всходы-созревание), сут.	До 25 сут. раньше по сравнению с традиционным выращиванием
Урожайность товарная, кг/м ²	Группа черри до 5,20 кг/м ² . Группа крупноплодный до 15,58 кг/м ² . Группа крупноплодный кистевой: 10,33 кг/м ² .
Твердость плодов гибридов томата	Гибриды черри имели большую твердость в Фитопирамиде, чем в грунте.
Другое	улучшилось фитосанитарное состояние растений и безопасность органических продуктов., Обеспечивается оптимальное использование пространства теплицы. Сокращение числа работников сферы обслуживания .

Увеличение плотности растений на квадратный метр при вертикальном выращивании до 16,2 растений сыграло роль в повышении общей производительности и оптимальном использовании единицы площади, тогда как, при обычном выращивании в грунте 3,4 растения на квадратный метр урожайность ниже. Климат «Фитопирамиды» был идеальным для выращивания гибридов томатов разных групп по скороспелости. Наличие автоматической системы вентиляции и надлежащим контроль за фитосанитарным состояние окружающей среды растений помогли увеличить созревание на 16-25 суток по сравнению с традиционной системой неотапливаемого защищенного грунта (почва).

Таблица 2 - Характеристики, которые отличают вертикальное земледелие (Фитопирамида) от обычного земледелия (грунт)

Характеристики	Теплица / грунт
Число плодов стандарт в растениях, (шт.)	Плоды черри: до 86 шт. Плоды крупноплодный: до 12 шт. Плоды крупноплодный кистевой: 8 шт.
Масса одного плода стандарта (г.)	Плоды черри: до 2 г. Плоды крупноплодный: до 64 г. Плоды крупноплодный кистевой: 24 г.
Продуктивность товарная 1 растения (г/растение)	Группа черри: до 1797,46 г/раст. Группа крупноплодный: до 1657,50 г/раст Группа крупноплодный кистевой: 1127,67 г/растение
Плотность плодов гибридов томата	Большинство гибридов имели большую плотность в грунте, чем на Фитопирамиде.
Дегустационная оценка плодов	Большинство гибридов томатов были более вкусными в условиях грунтовой теплицы, чем на Фитопирамиде.

Продуктивность товарная 1 растения, число и масса плодов стандарта при традиционном почвенном возделывании (Таблица 2) была выше, чем в системе Фитопирамида вертикального культивирования, и это связано с отсутствием конкуренции за освещение и питание по сравнению с многослойным вертикальным культивированием. Выращивание непосредственно в почве сыграло определенную роль в повышении плотности плодов по сравнению с гидропонным выращиванием большинства гибридов, и это связано с жесткостью среды, в которую он был посажен, влияющей на ткани и сцепление плодов. В дополнение к этому у большинства гибридов, посаженных в грунт, было больше вкусных плодов, чем выращенных на гидропонике. Одним из объяснений может быть то, что в условиях Фитопирамиды может присутствовать дефицит освещенности. Это связано с плотностью посадки и расстоянием между растениями. По-видимому, увеличение расстояния увеличивает качественные и вкусовые характеристики плодов, так как наблюдается обратная зависимость между общей урожайностью в расчете на метр квадратный и качеством вкуса [1].

Заключение. Увеличение численности населения, климатические колебания и склонность потребителей к органическому сельскому хозяйству заставили нас искать альтернативы традиционному почвенному земледелию с использованием вертикальной гидропонной систем (Фитопирамида). Гидропоника рассматривается как многообещающая система с ее преимуществами раннего производства и повышенной урожайностью на 1 м². Ряд плюсов имеет и традиционная система выращивания томата (более вкусные плоды, высокая продуктивность и др.) однако набор преимуществ стеллажной гидропонной системы делает её предпочтительной для решения большинства насущных проблем современного товарного производства томата.

Библиографический список

1. Аль-рукаби, М. Н. М. Дегустационная оценка гибридов томатов с традиционной грунтовой технологии и с малообъемной (Фитопирамида) / М. Н. М. Аль-Рукаби, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова // Студенчество России: век XXI: Материалы VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Орёл, 15 декабря 2021 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 63-70
2. Аль-рукаби, М. Н. М. Использование технологии вертикального земледелия при оценке потенциала гибридов томата / М. Н. М. Аль-Рукаби, В. И. Леунов, Т. А. Терешонкова, Х. К. Фаравн // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 155-летию со дня рождения Н.Н. Худякова: сборник статей, Москва, 07–09 июня 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 319-323.
3. Селянский, А. И. Практическая светокультура на «Фитопирамидах» в светонепроницаемых помещениях/ А. И. Селянский, Е. В. Лобашев // Овощеводство. 2013. № 1. С. 62–65.

4. Тараканов, И. Г. Технология беспочвенного культивирования в современном овощеводстве / И.Г. Тараканов, В. И. Леунов, М. Н. М. Аль-Рукаби, Т. А. Терешонкова, А. И. Селянский. // Теплицы России. 2021. Т. 3. С. 6–12.
5. Costa, J. M. The global tomato industry. In Tomatoes/ J. M. Costa, E. P. Heuvelink //CABI Boston, USA. 2018. Vol. 27, pp. 1–26.
6. Kubota, C. Greenhouse tomato production. Tomatoes / C. Kubota, A. de Gelder, M. M. Peet // CABI Publishing: Wallingford, UK. 2018. pp.276–313.
7. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
8. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
9. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
10. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.