

Признаки кистей коктейльных томатов с кистедержателями и без них

Повторность	Среднее число плодов, шт.	Цвет			Вес, г.
		Красные	Оранжевые	Зеленые	
растения без кистедержателей					
1	10,9	7,6	2,1	1,2	312
2	11,0	7,8	2,2	1	322
3	10,7	7,3	2,0	1,4	317
растения с кистедержателями					
1	11,5	9,4	1,2	0,9	346
2	11,8	9,6	1,4	0,8	354
3	11,3	9,2	1,3	0,8	331

Результаты исследований показывают, что использование кистедержателей при выращивании коктейльных томатов положительно влияет на количество плодов, вес плодов и количество окрашенных плодов. Для определения достоверности различий использовали статистический метод сравнения средних арифметических двух выборок. Достоверно установлено, что вес плодов кистей с кистедержателями (343,7 г) отличается от веса без кистедержателей (317,0 г). Отличие по весу составляет 7,7%. Доля зрелых плодов растений с кистедержателями составила 93%, что существенно отличается от растений без кистедержателей – 89%.

Библиографический список

1. В России выросло потребление овощей защищенного грунта [Текст] // Гавриш. - 2020. - № 5. - С. 22-25.
2. Никифоренков, М. И. Кистедержатели для томатов [Текст] / М. И. Никифоренков // Теплицы России. - 2019. - № 2. - С. 52.
3. Цыдендамбаев, А. Д. Томаты, выпуск 2 (дайджест журнала «Мир теплиц») [Текст] / А. Д. Цыдендамбаев. - М., 2002. - С. 39.
4. Шеремет, А. Ф. Гавриш дайджест технологии «Культура томата в промышленных теплицах» [Текст] / А. Ф. Шеремет // 2016. - С. 53.

УДК 631.58;635.64

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
ПРИ ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛА ГИБРИДОВ ТОМАТА**

Аль-рукаби Маад Нассар Мохаммед, аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, maad_n.m@yahoo.com, ma44na54@gmail.com

Леунов Владимир Иванович, д.с.-х.н., профессор кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, vileunov@mail.ru

Терешонкова Татьяна Аркадьевна, к.с.-х.н., заведующий лабораторией иммунитета и селекции пасленовых культур ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, селекционер по томату Агрохолдинга «Поиск», tata7707@bk.ru

Фаравн Халид Кадим, аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, Farawn@mail.ru

Аннотация: Вертикальное культивирование стало решением для наилучшего использования пространств. Наиболее важным фактором успеха этого метода является подбор гибридов, подходящих для специфических условий технологии с устойчивостью к болезням, высокой продуктивностью и вкусовыми качествами. Наилучшим по признаку «масса стандартного плода» был гибрид Румяный шар F1.

Ключевые слова: *Solanum lycopersicum L.*, Фитопирамида, гидропоника, масса плода, теплица.

Высокие затраты на выращивание урожая и реализацию продукции, запросы рынка на продукцию более высокого качества стимулируют поиск новых наукоемких и экономичных альтернатив традиционным технологиям возделывания овощных культур. Одной из возможностей увеличения выхода плодов томата с единицы площади является увеличение плотности посадки. Культуры, выращенные в густых насаждениях при различных способах регулирования плотности посадки, нередко достигают лучших урожаев, чем разреженные [5, 3]. Вертикальное сельское хозяйство – это инновационный, основанный на современных технологиях, подход к производству продуктов питания в полностью контролируемой среде. Предпочтительным сельскохозяйственным методом является гидропоника, которая позволяет выращивать растения без использования почвы, используя только минеральные питательные растворы в воде. Гидропоника – это искусство беспочвенного земледелия, в котором выращивание растений проводится в среде с меньшим содержанием почвы или водной среде. Одним из видов такой системы является аэро-гидропонная приливно-отливная технология «Фитопирамида». Данная технология использует минеральные питательные растворы для питания растений с использованием беспочвенных сред [2]. Необходимыми условиями для вертикальных ферм являются постоянный мониторинг и контроль в режиме реального времени температуры, влажности, концентрации CO₂, интенсивности света и воздушного потока. Естественный цикл день-ночь может быть достигнут с помощью синих, красных и белых светодиодов. Такой специализированный искусственный свет может непосредственно обеспечивать светом растение, в тех зонах, где он необходим. Существует мнение, что правильно подобранное искусственное освещение безопаснее, чем прямое воздействие солнечного света и тепла [4]. Томат – одна из самых популярных и круглогодично востребованных на рынке культур. Сочетание возможностей вертикальных ферм и культуры томата представляется весьма перспективным в деле непрерывного обеспечения населения свежей экологически безопасной овощной продукцией. Однако не каждый сорт или гибрид томата пригоден для эффективного возделывания в специфических условиях гидропоники на вертикальных установках. Поэтому необходимо тестирование существующего ассортимента и создание (на основе анализа результатов сортоиспытания) новых специализированных гибридов.

Целью данного исследования являлось изучение потенциала гибридов томата различных товарных групп в условиях вертикального выращивания с использованием системы гидропоники («Фитопирамида») и отбор пригодных для данной технологии.

Условия, материал и методы исследований

Исследования проводили в 2020 году во ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный Научный Центр Овощеводства», Московская область. В поликарбонатной теплице, площадь выращивания – 326,4 м². В испытании участвовало 11 гибридов томатов

различных товарных групп (биф, со стандартным плодом (150-200 г) и черри) с разным уровнем скороспелости (рисунок 1), 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 15.04.2020. Семена высевали в перфорированные стаканчики-контейнеры, которые впоследствии переставляли в отверстия на трубах стеллажной установки (посадка). Плотность посадки на 5 ярусах – 16,2 растения/м². Для сравнения, плотность посадки в пленочных грунтовых теплицах в эти же сроки посадки – 3,2-3,5 растения/м². Рассадку томата выращивали в условиях искусственной досветки. Растения получали сбалансированное минеральное питание из питательного раствора, периодически поступающего к корням (по принципу прилив-отлив). Питательный раствор содержит все микро- и макроэлементы, необходимые растениям в конкретный период роста и развития [1].

Опыт проведен в 4-х кратной повторности, общее количество опытных единиц достигло 44. Учеты: Масса одного плода «стандарт» (г). В группу «нестандарт» относили плоды с механическими повреждениями и симптомами болезней, а также значительно отличающиеся по массе – недогон. Эти плоды не учитывали при расчете массы 1 плода «стандарт».

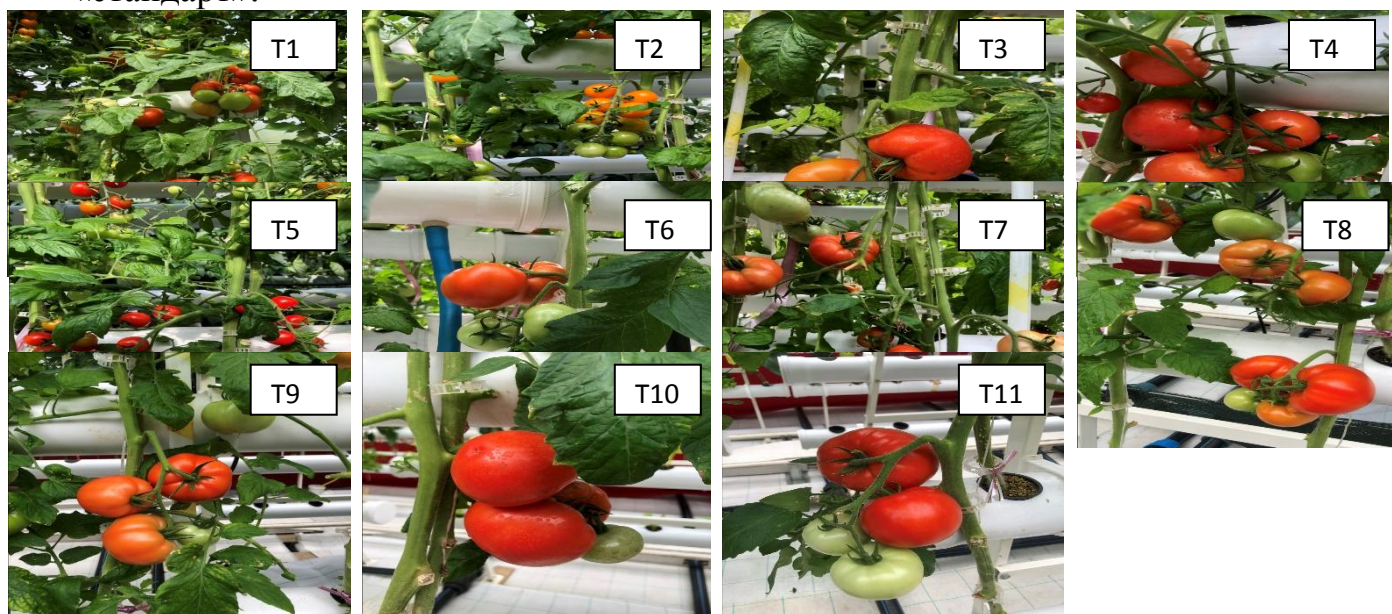


Рис. 1. Гибриды томатов различных групп спелости

Т1-Капитан F1, Т2-Волшебная арфа F1, Т3-Коралловый риф F1, Т4-Алая каравелла F1, Т5-Эльф F1, Т6-Маргарита блюз F1, Т7-Донской F1, Т8-Афродита F1, Т9-Мангусто F1, Т10-Огонь F1, Т11-Румяный шар F1

Результаты исследований

Данные по массе одного плода «стандарт» у изучаемых гибридов, представленные в таблице 1, свидетельствуют, что наблюдается значительное варьирование. Представлялось интересным выявить гибриды с максимальным размером плода в группе крупноплодных и биф гибридов, поскольку, как правило, продукция с вертикальных ферм поступает на рынок

свежей продукции для салатного использования. Для консервирования обычно используют более дешевую сезонную продукцию из открытого грунта. Максимальным по показателю масса одного плода «стандарт» среди гибридов группы «биф» был гибрид Румяный шар F1 (Т11), его показатель достиг 164,59 г. Поскольку в группу «биф» относят гибриды, масса плода которых превышает 200 г, можно сделать выводы, что, во-первых, технология «Фитопирамида» не способствует наливу плодов до массы, характерной для гибридов, во-вторых, гибрид Румяный шар F1 способен формировать плоды ближе по характеристикам к группе «биф» для данных условий.

Среди ультра-ранних гибридов в группе крупноплодных гибридов наименее пригоден для условий «Фитопирамиды» был Афродита F1 (Т8), показав массу «стандартного» плода – 93,20 г. Наиболее перспективным по показателю масса плода в этой группе был гибрид Донской F1. Что касается гибрида кистевого типа Алая каравелла F1 (Т4) с плодом среднего размера, то он также представляется не перспективным для данной технологии, так как, «во-первых» его показатель массы «стандартного» плода достиг всего 67,78 г, к тому же он является средне-поздним, что также не вписывается в режим быстрой ротации культуры на установках «Фитопирамида». Гибрид Мангусто F1 (Т9), будучи средне-ранним, имеет массу плода 118,88 г, однако за счет большего (по сравнению с детами и индетами) количества ярко-окрашенных вкусных плодов, имеет неплохие перспективы для условий «Фитопирамиды». Что касается гибридов группы черри, плоды обоих испытанных гибридов укладываются в рамки требований, предъявляемых к черри (менее 30 г).

Таблица 1

Масса плода стандарт (г) гибридов томата (Фитопирамида) в 2020

№	Сорт/гибрид	Группа спелости (по описанию)	Масса одного плода стандарт (г)
	Группа «биф»		
Т3	Коралловый риф F ₁	ср	141,51
Т11	Румяный шар F ₁	ср	164,59
	Группа черри		
Т2	Волшебная арфа F ₁	ран	21,86
Т5	Эльф F ₁	ран	19,48
	Группа Детерминантных ультраранних крупноплодных		
Т1	Капитан F ₁	у-ран	88,62
Т7	Донской F ₁	у-ран	141,08
Т8	Афродита F ₁	у-ран	93,20
	Группа Индетерминантных крупноплодных		
Т6	Маргарита блюз F ₁	с-п	156,54
Т10	Огонь F ₁	с-п	142,07
	Полудетерминантный крупноплодный		
Т9	Мангусто F ₁	с-ран	118,88
	Индетерминантный крупноплодный кистевой		
Т4	Алая каравелла F ₁	с-п	67,78

Можно заключить, что все испытываемые гибриды способны расти в специфических условиях технологии «Фитопирамида». Однако отмечена тенденция к снижению показателя «масса стандартного плода» в этих условиях по сравнению с традиционной технологией (пленочная грунтовая теплица). К примеру, при сравнении массы одного стандартного плода для одного и того же гибрида – Румяный шар F1 дал в грунтовой пленочной теплице (дополнительные исследования в 2020 не в рамках данного опыта) 207,67 г против 164,59 г. Такая же картина наблюдалась у гибридов Эльф F1 и Алая каравелла F1 – 25,74 г против 19,48 г, и 75,43 г против 67,78 г, соответственно. В то же время урожайность товарная (кг/м²) была больше при вертикальном культивировании в условиях гидропонной системы. Одним из объяснений может быть то, что сокращение расстояния между растениями на вертикальной установке приводит к уменьшению массы одного плода, в то время как увеличение количество растений на квадратный метр, увеличивает общую производительность на единицу площади.

Заключение:

Гибриды селекции Агрофирмы «Поиск» различных товарных групп и групп спелости в различной степени могут быть адаптированы к условиям аэро-гидропонной системы приливно-отливного типа на вертикальных установках «Фитопирамида». Наилучшим по показателю масса стандартного плода был гибрид Румяный шар F1 (Т11), а Афродита F1 (Т8) и Алая каравелла F1(Т4) были наименее пригодны в своих группах для условий вертикальном выращивании «Фитопирамида». Отмечена тенденция к уменьшению показателя «масса стандартного плода» в условиях «Фитопирамиды» по сравнению с традиционной грунтовой технологией.

Библиографический список

1. Селянский, А. И. Практическая светокультура на «Фитопирамидах» в светонепроницаемых помещениях [Текст] / А. И. Селянский, Е. В. Лобашев // Овощеводство. - 2013. - № 1. - С. 62-65.
2. AlShrouf A. Hydroponics, aeroponic and aquaponic as compared with conventional farming. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS). 2017. 27 (1): 247-255.
3. Hachmann T. L.; M. de M. Echer; G.M. Dalastra; E. S. Vasconcelos and V.F. Guimarães. Growing tomatoes at different distances between plants and different levels of basal leaf defoliation. Journal Bragantia. 2014.73(4): 399-406.
4. Masyk T. Vertical Farming as an Innovative Solution to Singapore's Food Security Strategy. 2017. pp.1-18.
5. Santos O.S.; J.F. Menegaes; J.E. Filipetto and R.C. Luz-Pubvet. Tomato production in hydroponics with different spacing . Journal Pubvet. 2013. 7 (6): 420-428.

УДК 635.64:631.234

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ДЕТЕРМИНАНТНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА НА СУБИРРИГАЦИОННОЙ «ФИТОПИРОМИДА»

Фаравн Халид Кадим, аспирант кафедры овощеводства ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, farawn@mail.ru