

УДК 635.64:635-152:631.544.4

СОРТА И ГИБРИДЫ РАСТЕНИЙ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

О. Р. Удалова, Г. Г. Панова, Л. М. Аникина, В. Л. Судаков

ФГБНУ Агрофизический научно-исследовательский институт

195220, Санкт-Петербург, Гражданский пр., 14

E-mail: lanikina@yandex.ru

Поступила в редакцию 23 июня 2015 г., принята к публикации 01 сентября 2015 г.

На основании анализа результатов исследований особенностей роста, развития и формирования продуктивности различных сортов и гибридов томата в регулируемых условиях отобраны сорта «Ликурич» и «Ультрабек» как наиболее перспективные для культивирования в условиях интенсивной светокультуры. Они оказались наиболее адаптированными к различным уровням освещенности и характеризовались стабильно высокой продуктивностью по сравнению с другими исследуемыми сортами. Гибриды F-1 растений томата являются менее приспособленными к выращиванию в условиях интенсивной светокультуры.

Ключевые слова: интенсивная светокультура, освещенность, растения томата, детерминантные сорта, гибриды, продуктивность.

VARIETIES AND HYBRIDS OF TOMATO PLANTS IN INTENSIVE PHOTOCULTURE

O.R. Udalova, G.G. Panova, L.M. Anikina, V.L. Sudakov

Agrophysical Research Institute, 14, Grazhdansky prospect, St. Petersburg, 195220

E-mail: lanikina@yandex.ru

Based on the analysis of the results of studies of growth, development and productivity of different varieties and hybrids of tomato under controlled conditions varieties «Licurici» and «Ultrabek» were selected as the most promising for cultivation in intensive photoculture. These plants were the most adapted to different levels of illumination and characterized by consistently high productivity compared to other varieties under study. Hybrids F-1 of tomato plants are less adapted to the growing conditions of intensive photoculture.

Keywords: intensive photoculture, light, tomato plants, determinate varieties, hybrids, productivity.

С учетом освоения и развития северных и отдаленных районов страны становятся необходимыми модернизация материально-технической базы и внедрение новых технологий интенсивного, экологически безопасного, энерго- и ресурсосберегающего производства растительной продукции высокого качества (Панова и др., 2010).

В результате обобщения знаний о закономерностях и механизмах взаимодействия растений со средой обитания в условиях интенсивной светокультуры в ФГБНУ АФИ были разработаны ресурсо- и энергосберегающие технологии круглогодичного производства овощных культур в фитотехкомплексах – культивационных сооружениях или помещениях с вегетационно-облучательным и микроклиматическим оборудованием, в которых обеспечиваются условия

окружающей среды, комфортные для выращивания растений.

Отличительной особенностью данных разработок являются:

- оптимизации световой, корнеобитаемой и воздушной среды;
- значительное снижение объема корнеобитаемой среды (например, для томата и огурца – 3 литра на растение);
- сокращение на 17–30% расходов воды и минеральных удобрений на единицу производимой продукции;
- высокая эксплуатационная надежность;
- безотходность (вторичное использование субстратов в качестве компостов).

Перспективность круглогодичного производства томата по технологиям интенсивной светокультуры обусловлена высокими урожаями, скоростью роста и развития, высокими пищевыми

достоинствами производимой продукции и ее экологической безопасностью (Гавриш, 1987; Панова и др., 2010, 2011; Удалова, 2003). Так, при культивировании растений томата в разработанных в АФИ светоустановках, рассадный период сокращается от полутора до трех раз по сравнению с выращиванием в современных тепличных комплексах (Тараканов, 2003; Липатов, 2015). При этом продуктивность с квадратного метра за единицу времени сопоставима с высокоурожайными показателями промышленного производства или существенно их превышает.

При выборе сортов и гибридов растений томата для выращивания в изолированных от солнечного света помещениях необходимо комплексно учитывать многообразие ответных реакций данной культуры на условия окружающей среды – облученность и фотопериод, температуру и влажность воздуха, состав почвозаменителя, систему питания растений (Гавриш, 2003; Тараканов и др., 2003; Сие, 2000).

Несмотря на способность растений томата легко приспосабливаться к различным уровням освещенности, существует большое количество сортов, по-разному реагирующих на световые условия (Гаранько, 1985; Гавриш, 2003). Так, при выращивании растений в интенсивной светокультуре формируется более плотный фитоценоз по сравнению с таковым при культивировании в тепличных комплексах. Выбранные для выращивания в данных условиях сорта и гибриды томата должны, в первую очередь, быть адаптированными к изменениям в интенсивности освещения внутри ценоза на протяжении всего вегетационного периода (Панова и др., 2010, 2015). Растения должны иметь ажурную архитектуру строения куста и малое количество листьев с узкой листовой пластинкой.

Предпочтительно культивирование в условиях интенсивной светокультуры раннеспелых и среднеспелых сортов и гибридов томата, отличающихся высокой урожайностью и хорошим качеством плодов. Плоды выбранных сортов и гибридов томата должны быть среднего размера, обладать

хорошей товарностью, выравненностью и высоким содержанием полезных веществ. Растения томата должны относиться к генеративному типу развития, при котором процессы плодоношения доминируют над вегетативным ростом. Указанным требованиям соответствуют супердетерминантные и детерминантные сорта и гибриды.

В задачу данного исследования входил отбор высокоурожайных сортов и гибридов томата, наиболее адаптированных к условиям интенсивной светокультуры.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на биополигоне АФИ с использованием вегетационных установок, оснащенных световыми блоками с горизонтальным расположением источников света – натриевых ламп высокого давления ДНаТ-400. Растения выращивались методом малообъемной агрегатопоники при двустороннем регулировании подачи питательного раствора (Желтов, 1986). Температура воздуха поддерживалась на уровне 22–24°C днем и 18–20°C ночью, влажность воздуха была 60–65%. Световой период составлял 16 час сутки⁻¹.

Согласно вышеизложенным требованиям к растениям томата для выращивания в условиях интенсивной светокультуры, были отобраны сорта отечественной и зарубежной селекции «Ликурич», «Оттава», «Ультрабек», «Чароит», «Зорень», «Старшот», «Дельта-10», «Хейнц-1706», «Атма», «Суперстоксфал», полученные Всероссийским научно-исследовательским институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова, и гибриды «Оля», «Бумеранг», «Красная стрела», «Прекрасная леди», полученные в отделе овощных культур и селекционно-семеноводческой агрофирме «Ильнична».

Отбор сортов и гибридов проводился при нормальном и пониженном уровне облученности – 120 Вт м² ФАР и 60 Вт м² ФАР соответственно. Выявление сортов и гибридов, толерантных к пониженной освещенности и характеризующихся в данных условиях стабильной

продуктивностью, позволило бы снизить затраты электроэнергии на единицу производимой продукции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты испытаний образцов сортов и гибридов растений томата, выращенных при облученности 120 Вт/м² ФАР и отобранных по показателям продуктивности, приведены в таблицах 1 и 2. Сравнение показателей продуктивности исследованных образцов показало, что наибольшая урожайность отмечена при культивировании сортов томата «Ультрабек», «Ликурич», «Зорень», «Хейнц-1706» и «Атма». Сорта «Ультрабек», «Хейнц-1706» и «Атма» характеризовались наибольшей массой плодов с 1 растения: 1,48 кг, 1,33 кг и 1,27 кг соответственно. Высота растений томата варьировала от 32 см (сорт «Старшот») до 64–65 см (сорта «Атма» и «Суперстоксфал») (табл. 1).

Результаты опыта указывают на существенную зависимость продуктивности сортов томата, выбранных для выращивания

в условиях интенсивной светокультуры, от архитектуры культивируемых растений.

Растения томата сорта «Ультрабек» отличались ажурной конфигурацией куста и небольшими размерами листовых пластинок, что обеспечивало хорошую освещенность всего растения и наиболее высокую продуктивность – 29,6 кг/м². Продуктивность более высокорослого сорта «Атма» при выращивании в интенсивной светокультуре составила 25,5 кг/м², предположительно вследствие снижения уровня облученности листьев нижнего яруса.

Анализ соотношения массы плодов и зеленой массы всех исследованных сортов показал значительный выход товарной продукции с квадратного метра полезной площади, что может указывать на достаточно высокую эффективность ассимиляционной работы листьев при выбранных условиях выращивания.

Гибриды томата, в отличие от испытанных сортов, характеризовались существенно более низкими показателями продуктивности (табл. 2.).

Таблица 1. Показатели роста и продуктивности сортов томата, выращенных в условиях интенсивной светокультуры при облученности 120 Вт/м² ФАР.

Сорт	Высота растений, см	Масса плода, г	Масса плодов, кг на раст.	Масса плодов, кг м ⁻²	Зеленая масса, кг м ⁻²	Выход товарной продукции, %
«Ликурич»	59±3	41,6	1,2±0,1	23,3	9,1	71,8
«Оттава-60»	52±2	54,2	1,1±0,2	21,6	9,5	69,6
«Ультрабек»	52±2	86,9	1,5±0,1	29,6	9,1	76,5
«Чароит»	50±3	51,7	1,1±0,2	21,7	6,5	77,0
«Зорень»	47±3	61,7	1,2±0,1	23,5	7,2	76,4
«Старшот»	32±2	55,2	1,0±0,1	19,9	8,8	69,3
«Дельта-10»	57±3	64,9	1,1±0,1	22,1	9,6	76,0
«Хейнц-1706»	50±3	34,9	1,3±0,1	26,6	10,7	71,2
«Атма»	65±3	43,9	1,3±0,1	25,5	8,1	75,8
«Супер-Стоксфал»	64±2	56,0	1,0±0,2	20,2	9,5	67,9

Таблица 2. Показатели роста и продуктивности гибридов растений томата, выращенных в условиях интенсивной светокультуры при облученности 120 Вт/м² ФАР

Гибрид	Высота растений, см	Число плодов, шт.	Масса плода, г	Масса плодов, кг на раст.	Масса плодов, кг м ⁻²	Зеленая масса, кг м ⁻²	Выход товарной продукции, %
«Бумеранг»	60±3	11	71,9	0,8±0,1	15,8	11,5	57,9
«Оля»	61±3	12	35,6	0,4±0,1	8,6	8,3	50,7
«Прекрасная леди»	62±2	10	68,3	0,7±0,2	13,6	9,1	58,3
«Красная стрела»	80±3	9	80,5	0,7±0,2	14,5	10,4	58,3

Наиболее высокая продуктивность с квадратного метра была отмечена у гибридов «Бумеранг» (15,8 кг) и «Красная стрела» (14,5 кг). Растения гибридов томата, по сравнению с растениями выбранных сортов, в основном характеризовались большей высотой, которая достигала 80 см (у гибрида «Красная стрела»). По указанному признаку гибриды томата менее пригодны для культивирования в условиях интенсивной светокультуры.

По соотношению массы плодов и зеленой массы с квадратного метра у всех отобранных гибридов выход товарной продукции практически равен выходу зеленой массы, что также указывает на преобладание вегетативного процесса над генеративным.

На втором этапе работы исследовалась степень приспособляемости растений томата к изменению уровня облученности в процессе роста растений в вегетационных светоустановках. Для этого наиболее продуктивные и короткостебельные сорта растений томата, отобранные для культивирования в условиях интенсивной

светокультуры при оптимальном уровне облученности 120 Вт/м² ФАР, были выращены при сниженном вдвое уровне облученности – 60 Вт/м² ФАР. Результаты исследования приведены в таблице 3.

Анализ представленных в таблице 3 результатов показал, что при отборе сортов и гибридов растений томата для культивирования в условиях интенсивной светокультуры необходимо выяснить их реакции на изменения световых условий выращивания внутри ценоза в процессе вегетации. Так, высота растений сорта «Хейнц-1706» при уровне облученности 60 Вт/м² ФАР превысила 80 см при самой низкой продуктивности – 3 кг/м², в то время как при облученности 120 Вт/м² ФАР тот же сорт характеризовался продуктивностью 26 кг/м² при высоте растений ~ 50 см. (табл. 1). Наибольшая продуктивность при выращивании томата в условиях пониженной облученности была отмечена у сортов томата «Ультрабек» (13,1 кг/м²) и «Ликурич» (9,6 кг/м²). Высота данных растений не превышала 65 см.

Таблица 3. Показатели роста и продуктивности сортов томата, выращенных в условиях интенсивной светокультуры при облученности 60 Вт/м² ФАР

Сорт	Высота растений, см	Число плодов, шт.	Средняя масса плода, г	Масса плодов, кг на раст. ⁻¹	Масса плодов, кг м ⁻²
«Ликурич»	61±3	18	26,8	0,5±0,1	9,6
«Оттава-60»	65±2	9	39,2	0,4±0,1	7,1
«Ультрабек»	65±2	11	59,8	0,7±0,2	13,1
«Зорень»	80±3	8	53,9	0,4±0,1	8,6
«Хейнц-1706»	862±	6	26,3	0,2±0,1	3,2

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований были выявлены особенности реакции сортов и гибридов томата на формируемые условия световой среды и отобраны сорта, перспективные для выращивания в условиях интенсивной светокультуры.

Сорт «Ультрабек» характеризовался наибольшей продуктивностью как в условиях высокого, так и пониженного уровня облученности растений. Архитектоника томата указанного сорта

позволяет обеспечить достаточно высокий уровень облученности по всем ярусам растения.

При оптимальном уровне освещенности 120 Вт/м² ФАР наиболее продуктивными были сорта «Ликурич», «Ультрабек», «Зорень», «Оттава-60», «Хейнц-1706», при пониженном уровне освещенности – «Ультрабек» и «Ликурич».

Гибриды растений томата оказались менее перспективными для выращивания методом малообъемной агрегатопоники в условиях интенсивной светокультуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гавриш С.Ф. 1987. Томаты. М.: Россельхозиздат. 72 с.
- Гавриш С.Ф., Король В.Г., Шульгин И.А. 2003. Светотребовательность новых гибридов томата // Гавриш. № 3. С. 13–19.
- Гаранько И.Б. 1985. Выращивание томатов в защищенном грунте нечерноземной зоны. Л.: Колос. 106 с.
- Желтов Ю.И. 1986. Влияние способов увлажнения корнеобитаемых сред на продуктивность растений томата в регулируемых условиях // Научн.-техн. бюлл. по агрономической физике. Л. С. 73–84.
- Липатов А.М. Помидоры: выращивание томатов по голландской технологии. <http://parnikitepliyu.ru/rasteniya/gollandskaya-texnologiya-vyrashhivaniya-tomatov.html>.
- Панова Г.Г., Драгавцев В.А., Желтов Ю.И., Судаков В.Л., Черноусов И.Н., Канаш Е.В., Степанова О.А., Аникина Л.М., Удалова О.Р., Шибанов Д.В. 2010. Научно-технические основы круглогодичного ресурсосберегающего производства высококачественной растительной продукции // Овощеводство / Под ред. Аутко А.А. Минск, РУП Институт овощеводства. Т.18. С. 408–414.
- Панова Г.Г., Желтов Ю.И., Судаков В.Л., Черноусов И.Н., Драгавцев В.А., Канаш Е.В., Карманов И.В., Аникина Л.М., Удалова О.Р. 2010. Биотехнологические комплексы по круглогодичному интенсивному ресурсосберегающему производству высококачественной растительной продукции: основы создания и перспективы // Матер. коорд. совещ. АФИ. СПб. С. 77–85.
- Панова Г.Г., Драгавцев В.А., Канаш Е.В., Архипов М.В., Черноусов И.Н. 2011. Научно-технические основы оптимизации производственного процесса в регулируемой агроэкосистеме // Агрофизика. № 1. С. 29–37.
- Панова Г.Г., Черноусов И.Н., Удалова О.Р., Александров А.В., Карманов И.В., Аникина Л.М., Судаков В.Л., Якушев В.П. 2015. Научно-технические основы круглогодичного получения высоких урожаев качественной растительной продукции при искусственном освещении // Доклады РАСХН. № 4. С. 17–21.
- Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Шуин К.А. 2003. Овощеводство / Под ред. Г.И. Тараканова 2-е изд., перераб. и доп. М., Колос. 472 с.
- Удалова О.Р., Судаков В.Л., Аникина Л.М., Виличко А.К. 2013. Технология светокультуры в экстремальных условиях // Картофель и овощи. № 8. С. 12–15.
- Cue A. 2000. A lightculture of a tomato // Grower. № 35, p. 11.