

4. Тарасенко, С. А. Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности лекарственных растений в агроценозах: монография / С. А. Тарасенко, С. В. Брилева, О. А. Белоус. – Гродно: ГГАУ, 2008. – 191 с.

УДК 635.64.044:631.526.32

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОРТОВ (ГИБРИДОВ) ТОМАТА ДЛЯ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

**О. А. Белоус, Е. Г. Кравчик**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** томат, защищенный грунт, гидропоника, морфологические особенности роста томата, урожайность.*

***Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ сортов (гибридов) томата, выращиваемых в условиях защищенного грунта методом малообъемной гидропоники. Определены морфологические особенности развития томата, связанные с характеристикой культуры к началу цветения первой кисти (количество листьев и толщина стебля), получение высокой урожайности данной культуры. Максимальная урожайность при равных условиях выращивания была получена у гибрида Торреро F1 и сорта Алтадена, что позволило рекомендовать их к выращиванию в тепличном хозяйстве.*

## **COMPARATIV ANALISYS OF TOMATOVARIETIES (HEBRIDES) FOR PROTECTED SOIL**

**O. A. Belavus, E. G. Kravchik**

EI «Grodno state agrarian university»  
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,  
28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** tomato, protected ground, hydroponics, morphological features of tomato growth, productivity.*

***Summary.** The article presents a comparative analysis of tomato varieties (hybrids) grown in protected soil using low-volume hydroponics.*

*The morphological features of tomato development associated with the characteristics of the crop at the beginning of flowering of the first brush (number of leaves and stem thickness) and the high yield of this crop are determined. The maximum yield under equal growing conditions was obtained from the hybrid Torrero F1 and cultivars Altadena, which made it possible to recommend them for cultivation in the greenhouse.*

*(Поступила в редакцию 31.05.2020 г.)*

**Введение.** Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса является всесезонное обеспечение питания человека свежими овощами. В этом случае овощеводство поставляет растительные продукты, обладающие питательными и целебными свойствами, которые содержат в легкоусвояемой форме все основные энергосодержащие вещества: углеводы, белки, жиры. Особая ценность овощей, в т. ч. и томатов, как продуктов определяется высоким содержанием практически всех витаминов (А, В и С), минеральных веществ, гормонов и ферментов, органических кислот, жирных масел, пектиновых веществ. Томаты, в свою очередь, также богаты микроэлементами (марганец, молибден, йод, бор, цинк и др.). Невысокая энергетическая ценность томатов, по сравнению с другими видами овощной продукции, делает их особенно необходимыми для сбалансированности пищевых рационов при диетическом питании [1, 2].

Особенностью выращивания томатов является то, что практикуются 2 схемы их производства: в открытом и защищенном грунте (производство овощей в теплицах). Сортовой ассортимент томатов защищенного грунта должен обладать определенной скороспелостью, а также длительным периодом получения продукции, с целью обеспечить рынок и перерабатывающие предприятия. Несомненно, морфологическая характеристика культуры (мощность стебля, количество томатов в кисти и т. д.) должна соответствовать условиям выращивания методом малообъемной технологии [3, 10].

Соответственно, подбор сортов и гибридов томата для разных условий выращивания имеет важное значение. В условиях защищенного грунта искусственно создают требуемый микроклимат и почвенные условия, что позволяет выращивать томаты в зимний период и период ранней весны, а также производить уборку культуры в разную фазу спелости, в зависимости от целевого назначения продукции (для употребления в свежем виде, для транспортировки, маринования и т. п.) [2, 4, 8].

Требования к сортам и гибридам томата в защищенном грунте гораздо выше, чем в открытом. Плоды этих сортов должны быть высококачественными как по внешнему виду, так и по биологической ценности и обладать скороспелостью, высокой урожайностью, иметь хорошие вкусовые и товарные качества [3, 4].

**Цель работы** – дать сравнительную комплексную хозяйственно-морфологическую оценку сортам и гибридам томата для защищенного грунта, выращиваемым способом малообъемной гидропоники.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению продуктивности различных сортов (гибридов) томата проводились

в условиях защищенного грунта по малообъемной технологии (на гидропонике) в ОАО «ТК «Берестье»» Брестского района в 2019 г. в двух оборотах.

Схема опыта предусматривала изучение следующих индетерминантных сортов и гибридов:

1. Бартеза F1 – контроль;
2. Торреро F1;
3. Алтадена;
4. Томимару Мучо F1.

В качестве контроля использовался гибрид Бартеза F1. Исследуемые сорта (гибриды) относятся к среднеспелой группе спелости. Семена закупаются у официальных представителей на территории Республики Беларусь либо непосредственно у производителей. Используемые семена принадлежат к сортам и гибридам, включенным в государственный реестр сортов Республики Беларусь. Предпосевная обработка семян не требовалась, т. к. они прошли обработку на фирменном производителе. Опыт закладывался по методике ВНИИ овощеводства. Схема посадки томата – 100 x 45 см. Общая площадь делянки – 13,5 м<sup>2</sup>, учетная – 9,0. Повторность опыта трехкратная, что соответствовало требованиям методики полевого опыта [6, 7]. Посадку томатов проводили дважды за год (зимне-весенний оборот и летне-осенний) на минеральную вату.

Культура томата выращивается рассадным методом, а абиотические факторы внешней среды создаются человеком искусственно, в соответствии с требованиями культуры. В данном случае рассаду томатов формировали в специальном рассадном отделении с применением минеральной ваты в качестве субстрата. Перед посевом в ячейки кассет вставляли пробки из минеральной ваты, на которые высевали семена и засыпали тонким слоем вермикулита. Затем кассеты опускали в емкость с питательным раствором при pH 5,0-5,2, удельная электропроводность раствора (Hc) – 1,6-1,8, при температуре раствора на уровне 25 °С. В период проращивания семян в микрокамерах поддерживали первые сутки температуру 25,0 °С, во вторые и третьи – 24,0-24,5 °С, на четвертые сутки температуру понижали до 23,5-24,0 °С, при оптимальной влажности 70-80 %.

Всходы томатов появились на 4-й день. При появлении 60 % всходов их выносят в рассадное отделение, где температура воздуха составила 24 °С, грунта – 21-23 °С, а в кассетах – 20 °С, относительная влажность воздуха – 75-80 %. Осуществляли ежедневный полив рабочим раствором pH – 5,0-5,5, Hc – 1,8-2,0.

После посадки рассады на постоянное место в течение 4-5 недель растения поливали стартовым раствором рН – 5,0-6,0, Нс – 2,8-3,0. Температура воздуха в пасмурную погоду днем поддерживалась на уровне 19-22 °С, ночью – 17 °С, в солнечную погоду – 22-24 °С, ночью – 18 °С, относительная влажность – 65 % [4, 5].

В период вегетации томатов с использованием соответствующих методик [6, 7] определяли:

- количество листьев до 1-й цветочной кисти (1 декада февраля, августа);
- толщину стебля (среднее из 20 замеров) (1 декада февраля, августа);
- камерность плодов методом подсчета в зрелых ягодах (2 декада апреля, октября);
- количество томатов в кисти методом подсчета (среднее из 20 растений) (2 декада апреля, октября).

Основные экспериментальные данные в исследованиях подвергались статистической обработке с использованием дисперсионного анализа в программе Excel [8].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Одним из важнейших условий получения высокого и устойчивого урожая томата в защищенном грунте является развитие стебля и листового аппарата овощной культуры. Листовой аппарат томата обыкновенного регулирует транспирацию, охлаждая растение и повышая относительную влажность воздуха, что, в свою очередь, улучшает цветение и плодообразование [5, 9].

Проведенные нами наблюдения показали, что раньше других появилась первая цветочная кисть у томата Торреро F1 – в среднем после образования 7,6 листьев (таблица 1). Позже других при одинаковых условиях выращивания, после формирования около 9 листьев зацвели томаты сорта Алтадена. У гибридов Бартеза и Томимару Мучо первая цветочная кисть образовалась при наличии 7,7-7,8 листьев (среднее из замеров).

Таблица 1 – Характеристика растений томата обыкновенного к началу цветения первой кисти, среднее за 2 оборота 2019 г.

Сорт (гибрид)	Количество листьев до 1-й цветочной кисти, шт.		Толщина стебля (см), среднее из 20 замеров
	крайние значения показателя	среднее из 20 замеров	
1. Бартеза F1 – контроль	7-8	7,7	1,6
2. Торреро F1	7-8	7,6	1,8
3. Алтадена	8-9	8,8	1,9
4. Томимару Мучо F1	7-8	7,8	1,7

Стебель томата в молодом возрасте мягкий, очень хрупкий, а во взрослом – грубеет и древеснеет. Длина индетерминантного растения может достигать до 12 м, при этом растение выдерживает достаточную нагрузку, что имеет важное значение в период плодоношения [9]. Проведенные к началу созревания плодов в первой кисти замеры диаметра стебля показали, что более прочными и ранее одревесневающими выделялись Торреро F1 и Алтадена – 1,9 и 1,8 см соответственно (таблица 1). Более гибкий стебель к данному периоду роста и развития томата был у гибридов Томимару Мучо F1 и Бартеза F1, где диаметр составил 1,7 и 1,6 см соответственно.

Количество томатов в кисти определяет не только урожайность, но и оказывает влияние на рост и развитие растения, а также качество продукции. В этом случае, учитывая сортовые характеристики, проводят нормировку завязи. Так, в соответствии с технологией выращивания, количество томатов в кисти по вариантам опыта составило в среднем за 2 оборота 4,3-6,1 шт. (таблица 2). Максимальное количество наблюдалось у гибридов Томимару Мучо F1 и Торреро F1 (6,1 и 5,5 соответственно).

Таблица 2 – Общая характеристика плодов томата обыкновенного перед уборкой, за 2 оборота 2019 г.

Сорт (гибрид)	Кол-во томатов в кисти, шт.			Камерность плодов, шт.
	1 оборот	2 оборот	среднее	
1. Бартеза F1 – контроль	4,5	4,1	4,3	5
2. Торреро F1	5,6	5,3	5,5	6
3. Алтадена	4,6	4,4	4,5	7
4. Томимару Мучо F1	6,2	6,0	6,1	7

Плоды томата состоят из кожицы, мякоти, сока и семян. Внутренняя полость плода разделена на семенные камеры, которых может быть у различных видов томата от 2 до 20. Чем толще стенки камер, тем больше мясистость плодов и меньше количество семян [9]. По нашим наблюдениям, максимальная камерность выявлена у сорта Алтадена и гибрида Томимару Мучо F1 (7 камер) (таблица 2). Камерность плодов у томатов Бартеза F1 и Торреро F1 составила 5 и 6 соответственно.

Морфологические особенности томата (количество листьев до 1-й цветочной кисти, толщина стебля, нормировка завязи и т. д.) оказывают значительное влияние на урожайность данной культуры, которую принято в тепличном овощеводстве выражать в килограммах с 1 м<sup>2</sup> (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность и качество томата обыкновенного, за 2 оборота 2019 г.

Сорт (гибрид)	Урожайность за оборот, кг/м <sup>2</sup>			Прибавка		Нитраты, мг/кг сырой массы
	1	2	среднее	кг/м <sup>2</sup>	%	среднее
1. Бартеза F1 – контроль	42,1	39,3	40,7	-	-	146,0
2. Торреро F1	47,9	45,7	46,8	6,1	+15,0	121,5
3. Алтадена	47,1	44,9	46,0	5,3	+13,0	125,0
4. Томимару Мучо F1	31,8	24,8	28,3	-12,4	-30,5	155,5
НСР <sub>05</sub>	1,1	1,1				

Как видно из приведенных данных, максимальной урожайностью (46,8 кг томатов с 1 м<sup>2</sup>) выделялся гибрид Торрера. Прибавка урожая по отношению к контрольному варианту составила 6,1 кг/м<sup>2</sup>, или 15,0 %. Урожайность сорта Алтадена была достаточно высокой и составила 46,0 кг/м<sup>2</sup>, что на 13 % выше в сравнении с контрольным вариантом. В связи с небольшой массой плода у гибрида Томимару Мучо урожайность данного томата составила 28,3 кг/м<sup>2</sup>, что значительно ниже контрольного варианта.

Качество овощной продукции в защищенном грунте характеризует пищевую ценность и безопасность. Один из таких показателей – это нитраты.

Нитраты – это естественная составляющая пищевых продуктов растительного происхождения, основной источник азота, который необходим для синтеза белковых молекул растений, т. е. для их роста и созревания. Опасность для человека возникает, когда уровень нитратов в овощной продукции превышает допустимые нормы.

Ни в одном из вариантов не было превышения предельно допустимой концентрации по содержанию нитрат-иона в томатах защищенного грунта (не более 300 мг/кг сырой массы). Однако максимальное количество наблюдалось в томатах гибрида Томимару Мучо и в контрольном варианте (гибрид Бартеза F1) (таблица 3). Показатель составил в среднем за 2 оборота 155,5 и 146,0 мг/кг сырой массы томатов соответственно. Гибрид Торреро и сорт Алтадена содержали нитратов на 17 и 14 % меньше, чем в контрольном варианте.

**Заключение.** По результатам исследований, проведенных на томатах за 2 оборота в защищенном грунте ОАО «ТК «Берестье» в 2019 г., можно сделать следующие выводы:

1) достаточно стабильной и высокой урожайностью в условиях выращивания способом малообъемной гидропонике в «ТК «Берестье» Брестского района выделялись гибрид Торреро, обеспечивающий по-

лучение до 46,8 кг/м<sup>2</sup> томата, и сорт Алтадена – 46,0 кг/м<sup>2</sup>. Менее перспективны по урожайности – Бартеза F1 и Томимаро Мучу F1 (40,7 и 28,3 кг/м<sup>2</sup> соответственно);

2) ранняя отдача урожая характерна для более мощно развивающегося сорта Алтадена (количество листьев до первой кисти составило 8,8 шт., толщина стебля – 1,9 см) и гибрида Торреро (7,6 шт. и 1,8 см соответственно). Несколько позже вступают в плодоношение гибриды Бартеза и Томимару Мучо;

3) наибольшее количество плодов в кисти при нормировке завязи томата составило в среднем за 2 оборота 6,1 шт. (при камерности 7 шт.) у гибрида Томимару Мучо, что говорит о хороших вкусовых качествах томата. Минимальное количество плодов в кисти томата было у гибрида Бартеза (4,3 шт.) при камерности плода 5 шт.;

4) для выращивания в тепличном овощеводстве рекомендованы сорт Алтадена и гибрид Торреро F1;

5) при определении содержания нитратов в томатах защищенного грунта все гибриды и сорта зарекомендовали себя положительно, превышения ПДК (не более 300 мг/кг) не выявлено.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Приоритеты современного овощеводства / А. А. Аутко, Г. Амелин // *Агрохимия*. – 1999. – № 9. – С. 29.
2. Аутко, А. А. Современные технологии производства овощей в Беларуси / А. А. Аутко. – Мн.: ООО «Красико-Принт», 2005. – 270 с.
3. Аутко, А. А. Современные технологии производства овощей в Беларуси / А. А. Аутко. – Мн.: ООО «Красико-Принт», 2005. – 270 с.
4. Гавриш, С. Ф. Томаты / С. Ф. Гавриш. – М.: НИИОЗГ, ООО «Издательство Скрипторий 2000», 2003. – 184 с.
5. Димитриев, В. Л. Возделывание томатов закрытого грунта по малообъемной гидропонике по сравнению с традиционной / В. Л. Димитриев, Е. В. Косарев // *Современные проблемы науки и образования*. – 2018. – № 2-1.
6. Дружкин, А. Ф. Основы научных исследований в агрономии. Часть 2. Биометрия. / А. Ф. Дружкин, З. Д. Ляшенко, М. А. Панина. – Саратов, 2009. – 70 с.
7. Литвинов, С. С. «Методика полевого опыта в овощеводстве» / С. С. Литвинов. – Россельхозакадемия, 2011. – ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», 2011. – 256 с.
8. Прохорова, К. Г. Селекция томатов полудетерминантного типа роста / К. Г. Прохорова, Т. А. Тершонкова // *Инновационные пути развития АПК: Проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции (6-8 февраля 2013 г.)*, Донской ГАУ т. 2. – С. 25-31.
9. Приходько, Н. В. Физиология и биохимия культурных растений. Т. 6. / Н. В. Приходько. – 1974. – 605 с.
10. Сологуб, Ю. И. Овощеводство. Новые подходы: особенности выращивания томата в пленочных теплицах / Ю. И. Сологуб, И. М. Стрелок, А. С. Максимюк. – Полиграфплюс, 2017. – 312 с.

УДК 631.8:634.711(476)

## **ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ. (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)**

**А. С. Бруйло, А. В. Чайчиц**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой 28e-mail: kafedra.plod@mail.ru)

**Ключевые слова:** малина ремонтантная, побег, полукустарник, элементы питания, процессы роста и развития, дефицит, симптомы недостатка.

**Аннотация.** В аналитическом обзоре представлены литературные данные о влиянии отдельных элементов питания на процессы роста и развития растений малины ремонтантной, которые должны учитываться при разработке дифференцированных технологий возделывания этой культуры в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь.

## **PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL SIGNIFICANCE OF INDIVIDUAL NUTRITIONAL ELEMENTS IN THE LIFE OF RAPPY REPAIR**

**A. S. Bruylo, A. V. Chaychits**

El «Grodno state agrarian university»  
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,  
28 Tereshkova st.; e-mail: kafedra.plod@mail.ru)

**Key words:** raspberry remontan, shoot, shrub, measuring elements of nutrition, deficit, symptoms of malnutrition.

**Summary.** The analytical review presents literature data on the influence of individual nutrients on the growth and development of remontan raspberry plants, which should be taken into account when developing differentiated technologies for cultivating this crop in the soil and climatic conditions of the Republic of Belarus.

*(Поступила в редакцию 28.05.2020 г.)*

**Введение.** Малина ремонтантная является одной из наиболее ценных ягодных культур. Ее плоды пользуются большим спросом у населения, т. к. обладают комплексом уникальных питательных и лечебных свойств [1]. Период плодоношения у растений ремонтантной малины растянут, а урожай формируется, начиная с конца лета, и продолжается до начала-середины осени. Популярность данной культуры связана и с возможностью за один вегетационный сезон формировать как побеги, так и давать урожай, что, на наш взгляд, является одним из важнейших достоинств в этой культуры. Также к несомненным досто-