

**ВЛИЯНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ СЛАДКОГО ПЕРЦА ПОД ЗАТЕНЯЮЩИМИ
СЕТКАМИ В УСЛОВИЯХ СУХИХ СУБТРОПИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ****Холмаматов Жамшид Жумакулович**

Докторант Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий.

E-mail: jamshidxolmamatov@28gmail.com

ORCID.ORG/0009-0007-2456-2170

**Арамов Музафар Хошимович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сурхандарьинская научно-опытная станция Научно-исследовательского института овощных,
бахчевых культур и картофелеводства.

E-mail: aramov-muzaffar@mail.ru ORCID ID: 0009-0004-2792-3283

Аннотация. В данной статье приведены результаты изучения эффективности выращивания сортов сладкого перца под затеняющими сетками в условиях сухих субтропиков Узбекистана. В исследованиях оценивались важные хозяйственно-биологические показатели сортов Наргиза, Тонг и Дар Ташкента при выращивании в открытом грунте и под затеняющими сетками, в том числе масса, длина, диаметр и толщина стенки плодов, общая и товарная урожайность. Результаты показали, что при выращивании под затеняющими сетками у всех изученных сортов увеличались масса и размеры плодов, толщина стенки плода, а также показатели урожайности. Под затеняющими сетками масса плода у сорта Наргиза была выше на 18,4 г, у сорта Тонг — на 16,0 г, а у сорта Дар Ташкента — на 18,0 г. Общая урожайность увеличилась соответственно на 6,9 т/га, 7,5 т/га и 5,8 т/га. Товарность урожая в разрезе сортов повысилась на 20,0–28,0 % и составила 94,6–95,5 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование затеняющих сеток при выращивании сладкого перца способствует повышению урожайности и качества получаемой продукции.

Ключевые слова: перец сладкий, затеняющая сетка, открытый грунт, масса плода, диаметр плода, толщина стенки плода, общая урожайность, товарная урожайность, товарность урожая, сухих субтропики.

ВВЕДЕНИЕ

Сладкий перец (*Capsicum annuum* L.) занимает важное место среди овощных культур, а повышение его урожайности и качественных показателей плодов является одной из основных задач технологии выращивания. Уровень продуктивности растения непосредственно зависит не только от биологических особенностей сорта, но и от агроклиматических условий в период выращивания, а также от применяемых агротехнических мероприятий. Особенно важное значение при выращивании сладкого перца в условиях сухих субтропиков имеет создание оптимальных условий выращивания, обеспечивающих нормальный рост растений, формирование плодов и получение урожая с высокими качественными показателями.

В условиях сухих субтропиков при выращивании сладкого перца необходимо учитывать влияние факторов внешней среды для полного проявления продуктивных свойств сортов. Влияние способа выращивания на формирование плодов проявляется через такие важные показатели, как масса, длина, диаметр и толщина стенки плода. В связи с этим оценка современных агротехнических методов, позволяющих создать относительно благоприятные условия для роста и развития растений, непосредственно в производственных условиях является одной из актуальных научно-практических задач.

Использование затеняющих сеток при выращивании сладкого перца рассматривается как один из методов, направленных на защиту растений и плодов от непосредственного воздействия интенсивного солнечного излучения, а также на улучшение качества урожая. В проведённых исследованиях сорта Наргиза, Тонг и Дар Ташкента выращивали в открытом грунте и под затеняющими сетками, при этом изучалось влияние данных способов выращивания на морфологические показатели плодов и урожайность.

АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ. В исследовании Aied K. Y. и соавторов (2023) изучалось влияние затенения на рост и урожайность сладкого перца и баклажана в условиях высоких летних температур. Согласно полученным результатам, применение затенения в течение двух месяцев способствовало снижению воздействия интенсивного солнечного излучения и теплового стресса, что положительно повлияло на рост растений и их урожайность. По заключению авторов, использование затеняющих материалов в условиях жаркого летнего периода является эффективным агротехническим приёмом повышения урожайности перца и баклажана. [1]. Mohawesh O. и соавторы (2022) в своих исследованиях изучали влияние белой, зелёной и чёрной затеняющих сеток с уровнем затенения 50 % на сладкий перец в условиях полусухого климата. Согласно полученным результатам, использование затеняющих сеток способствовало снижению температуры воздуха с 32–37 °С до 22–28 °С, а интенсивности освещения — с 24 973 лк до 9 992 лк. При этом по сравнению с контролем отмечалось улучшение роста растений, повышение содержания хлорофилла в листьях, содержания витамина С, интенсивности фотосинтеза и эффективности использования воды. Полученные результаты показали, что зелёная и чёрная затеняющие сетки являются эффективными при выращивании сладкого перца в условиях полусухого климата [2]. Zoran S. Ilić и соавторы (2025) в своих исследованиях установили, что цветные затеняющие сетки положительно влияют на рост растений и качество плодов сладкого перца. При уровне затенения 40 % наилучшие результаты были получены при использовании сеток красного и белого цвета. В этих условиях отмечалось увеличение толщины мякоти плодов, а содержание витамина С достигало 175,77 мг/100 г. Кроме того, было установлено, что применение данных затеняющих сеток защищает растения от интенсивного солнечного воздействия и является эффективным агротехническим приёмом повышения качества продукции и урожайности. [3]. Ambrózy Z. S., Daood H. и соавторы (2015) по результатам

проведённых исследований установили, что фотоселективные сетки различных цветов изменяют микроклимат среды выращивания сладкого перца и оказывают положительное влияние на его продуктивность и биохимический состав плодов. При уровне затенения **40 %** урожайность при использовании сетки жёлтого цвета составила **33,6 т/га**, тогда как в контрольном варианте данный показатель был равен **15,5 т/га**. Кроме того, было установлено, что применение отдельных видов затеняющих сеток способствует снижению повреждений растений и плодов, вызванных воздействием солнечного излучения, а также создаёт благоприятные условия для увеличения содержания каротиноидов. [4]. Согласно результатам исследований Juan Carlos Díaz-Pérez (2013) использование затеняющих сеток способствует улучшению процессов роста сладкого перца и его адаптации к условиям внешней среды. В опыте изучались уровни затенения 0 %, 30 %, 47 %, 62 % и 80 %, при этом затенение 30–47 % обеспечивало наиболее благоприятные условия для роста и развития растений. С увеличением уровня затенения отмечалось увеличение площади листьев, размера отдельных листьев и содержания минеральных элементов (N, K, Ca, Mg, Mn, S, Al и B). Вместе с тем при высоком уровне затенения 62–80 % наблюдалось снижение интенсивности фотосинтеза. Полученные результаты показали, что умеренное затенение является наиболее эффективным при выращивании перца для снижения воздействия высоких температур и стабилизации физиологических процессов растений. [5]. По мнению Juan Carlos Díaz-Pérez, Kelly St. John и соавторов (2020), снижение температуры листьев сладкого перца при выращивании под цветными затеняющими сетками, независимо от их цвета, играет важную роль в улучшении роста и качества растений сладкого перца. Авторы считают, что применение затеняющих сеток способствует снижению водного стресса растений, что связано с уменьшением потребности в испарении по сравнению со сладким перцем, выращиваемым традиционным способом в открытом грунте. [6].

МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования являлись 3 сорта сладкого перца: Наргиза, Тонг и Дар Ташкента. Опыт проводился в 4-кратной повторности. Площадь учётной делянки составляла 8,4 м². Схема посадки — 70×25 см. Делянка состояла из 2 рядов, ширина делянки — 1,4 м, длина — 6 м. На одной делянке выращивалось 48 растений.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения, описание морфобиологических признаков растений и определение основных хозяйственно-биологических показателей. Уборка урожая проводилась отдельно в каждой повторности, после чего полученный урожай взвешивали и рассчитывали показатели урожайности. Определяли морфологические признаки плодов — длину, диаметр, толщину стенки, массу одного плода, а также массу плодов, полученных с одного растения.

Расчёты проводились отдельно по каждой повторности, а полученные в ходе опыта данные подвергались математической обработке по методике **Б. А. Доспехова (1985)**. В исследуемых плодах сладкого перца также определяли содержание **сухого вещества, сахаров и витамина С**.

Фенологические наблюдения проводились по следующим фазам развития: посев; появление всходов — при появлении 10 % и 75 % всходов; начало цветения — определялось при раскрытии цветков у 10 % растений — дата; массовое цветение — отмечалось при раскрытии цветков у 75 % растений; **техническая спелость плодов** — определялась при достижении плодами характерных для сорта размеров и состояния, пригодного для потребления.

Измерения проводились по следующим морфобиологическим признакам: высота растения, см; диаметр растения, см; количество ветвей первого порядка, шт.; длина плода, см; диаметр плода, см; толщина стенки плода, мм; форма плода; окраска; биохимический состав; масса одного плода, г.

Данные измерения проводились на 50 % растений при достижении плодами технической спелости, **до проведения первого сбора урожая**. Определение морфобиологических показателей осуществлялось на **20 растениях каждого сорта**. Морфологические признаки плодов определялись на **20 типичных плодах**, отобранных от каждого сорта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. При технической спелости плодов сорта Наргиза средняя масса плода при выращивании под затеняющими сетками составила 88,4 г, тогда как при выращивании в открытом грунте — 70,0 г. Таким образом, выращивание под затеняющими сетками обеспечило увеличение массы плода на 18,4 г, или на 26,3 %.

**Характеристика плодов растений сладкого перца, выращенных в открытом грунте и под затеняющими сетками
2024–2026 гг.**

№	Сортовые образцы	Способ выращивания	Плод							
			Масса, г	Окраска	Форма	Длина, см	Диаметр, см	Индекс	Толщина стенки, мм	Расположение на растении
1	Наргиза	I*	70,0	Светло-зелёная	Коническая	8,6	5,1	1,7	4,2	Направленное вниз
		II*	88,4	Светло-зелёная	Коническая	10,2	6,3	1,6	5,1	Направленное вниз
2	Тонг	I	54,0	Светло-зелёная	Пирамидальная	9,9	4,0	2,5	3,5	Направленное вверх
		II	70,0	Светло-зелёная	Пирамидальная	10,6	4,3	2,5	4,1	Направленное вверх
3	Дар Ташкента	I	66,0	Светло-зелёная	Коническая	10,2	5,4	1,9	4,4	Направленное вниз
		II	84,0	Светло-зелёная	Коническая	11,3	6,2	1,8	5,2	Направленное вниз

Примечание: I-выращивание в открытом грунте (контроль)

II- выращивание под затеняющими сетками

У сорта Тонг масса плода при выращивании под затеняющими сетками составила 70,0 г, а в открытом грунте — 54,0 г. При выращивании под затеняющими сетками масса плода данного сорта по сравнению с открытым грунтом увеличилась на 16,0 г, или на 29,6 %.

У сорта Дар Ташкента масса плода при выращивании под затеняющими сетками в период технической спелости составила 84,0 г, тогда как при выращивании в открытом грунте — 66,0 г. Применение затеняющих сеток обеспечило увеличение массы плода на 18,0 г, или на 27,3 %.

Выращивание сладкого перца под затеняющими сетками также оказало положительное влияние на длину и диаметр плодов.

При выращивании под затеняющими сетками плоды сорта Наргиза по сравнению с растениями, выращенными в открытом грунте, были длиннее на 1,6 см, а их диаметр был больше на 1,2 см. У сорта Тонг при выращивании под затеняющими сетками длина плодов по сравнению с открытым грунтом увеличилась на 0,7 см, а диаметр — на 0,3 см.

При выращивании сорта Дар Ташкента под затеняющими сетками длина плода составила 11,3 см, что на 1,1 см больше по сравнению с выращиванием в открытом грунте. Диаметр плода составил 6,2 см, увеличившись на 0,8 см по сравнению с открытым грунтом.

Выращивание под затеняющими сетками оказало выраженное положительное влияние на размеры плодов сорта Наргиза. У сортов Тонг и Дар Ташкента также наблюдалось положительное влияние данного способа выращивания на размеры плодов, однако степень этого воздействия была несколько ниже по сравнению с сортом Наргиза.

Одним из наиболее важных показателей является толщина стенки (перикарпия) плода. Результаты исследований показали, что способы выращивания оказывают влияние и на толщину стенки плода. В частности, при выращивании сорта Наргиза в открытом грунте толщина стенки плода составила 4,2 мм, тогда как при выращивании под затеняющими сетками данный показатель достиг 5,1 мм, что на 0,9 мм больше по сравнению с открытым грунтом.

У сорта Тонг данный показатель был несколько выше: при выращивании в открытом грунте толщина стенки плода составила 3,5 мм, а под затеняющими сетками — 4,1 мм, что на 0,6 мм больше по сравнению с открытым грунтом. У сорта Дар Ташкента толщина стенки плода при выращивании в открытом грунте составила 4,4 мм, тогда как под затеняющими сетками данный показатель достиг 5,2 мм. Таким образом, по сравнению с открытым грунтом толщина стенки плода увеличилась на 0,8 мм.

Способы выращивания практически не оказали влияния на тип растения, расположение плодов на растении и форму плодов. Окраска плодов у всех трёх изучаемых сортов также была светло-зелёной, при этом способ выращивания практически не повлиял на данный признак. Однако при выращивании под затеняющими сетками плоды отличались более яркой и привлекательной окраской. Кроме того, плоды не подвергались солнечным ожогам и формировались в соответствии с характерными для сорта признаками. Это способствовало повышению товарности урожая. Основным ожидаемым результатом любого агротехнического мероприятия является повышение урожайности и улучшение качества получаемой продукции.

Выращивание под затеняющими сетками способствовало повышению урожайности и качества продукции сладкого перца (см. таблицу 2). Наиболее высокая общая урожайность у всех трёх изучаемых сортов была получена при выращивании под затеняющими сетками.

При выращивании сорта Наргиза в открытом грунте общая урожайность составила 43,8 т/га, тогда как при выращивании под затеняющими сетками данный показатель достиг 50,7 т/га. Таким образом, при выращивании под затеняющими сетками урожайность увеличилась на 6,9 т/га, или на 15,8 %.

При выращивании сорта Тонг в открытом грунте общая урожайность составила 38,2

№	Название сорта	Способ выращивания	Общая урожайность		Товарная урожайность		Товарность урожая, %
			т/га	По отношению к контролю, %	т/га	По отношению к контролю, %	
1	Наргиза	I	43,8	100	40,4	100	92,4
		II	50,7	116	48,5	120	95,5
2	Тонг	I	38,2	100	34,0	100	89,0
		II	45,7	120	43,3	128	94,9
3	Дар Ташкента	I	40,1	100	37,9	100	94,4
		II	48,6	121	46,0	121,3	94,6

т/га, тогда как при выращивании под затеняющими сетками — 45,7 т/га. Таким образом, при выращивании под затеняющими сетками урожайность увеличилась на 7,5 т/га, или на 19,6 %.

2- таблица

Урожайность сортов сладкого перца, выращенных в открытом грунте и под затеняющими сетками 2024–2026 гг.

НСР ₀₅	3,1	3,5
S _x %	4,1	3,7

При выращивании сорта Дар Ташкента в открытом грунте общая урожайность составила 40,1 т/га, тогда как при выращивании под затеняющими сетками данный показатель достиг 48,6 т/га. Иными словами, при выращивании под затеняющими сетками урожайность увеличилась на 8,5 т/га, или на 21 %.

При выращивании под затеняющими сетками товарная урожайность также была значительно выше по сравнению с выращиванием в открытом грунте.

У сорта Наргиза при выращивании в открытом грунте товарная урожайность составила 40,4 т/га, тогда как при выращивании под затеняющими сетками — 48,5 т/га. Таким образом, при выращивании под затеняющими сетками товарная урожайность по сравнению с открытым грунтом увеличилась на 8,1 т/га, или на 20 %. У сорта Тонг соответствующие показатели составили 38,2; 45,7; 8,1 т/га; 28 %, а у сорта Дар Ташкента — 37,9; 46,0; 8,1 т/га; 21,3 %.

Товарность урожая также была выше при выращивании под затеняющими сетками по сравнению с выращиванием в открытом грунте.

У сорта Наргиза, выращенного в открытом грунте, товарность урожая составила 92,4 %. При этом плоды, подвергшиеся солнечным ожогам, повреждённые воздействием высокой температуры и оставшиеся мелкими, составили 7,6 %. При выращивании под затеняющими сетками количество товарных плодов увеличилось на 3,1% и составило 95,5 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выращивание сортов сладкого перца под затеняющими сетками в условиях сухих субтропиков оказало положительное влияние на улучшение качественных показателей плодов по сравнению с выращиванием в открытом грунте. При выращивании под затеняющими сетками у сортов Наргиза, Тонг и Дар Ташкента отмечались более высокие показатели массы, длины, диаметра плодов, а также толщины стенки плода.

По показателям урожайности также были получены более высокие результаты в вариантах с выращиванием под затеняющими сетками. Общая урожайность у сорта Наргиза составила 50,7 т/га, у сорта Тонг — 45,7 т/га, а у сорта Дар Ташкента — 48,6 т/га. По сравнению с открытым грунтом урожайность увеличилась соответственно на 15,8; 19,6 и 21 %.

При выращивании под затеняющими сетками также были получены более высокие показатели товарной урожайности и товарности урожая. У сорта Наргиза товарная урожайность составила 48,5 т/га, а товарность урожая — 95,5 %. В целом результаты исследований показали, что выращивание сортов сладкого перца под затеняющими сетками в условиях сухих субтропиков способствует повышению урожайности и улучшению качества плодов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Aied K. Y., Zaidan G. J., Abdulrahman H. B. Using plastic house shading in the summer improves eggplant and sweet pepper yield// *Pesquisa Agropecuária Tropical*. -2023.- №53.- P.6.
2. Mohawesh O., Albalasmeh A., Deb S., Singh S., Simpson C., AlKafaween N., Mahadeen A. Effect of Colored Shading Nets on the Growth and Water Use Efficiency of Sweet Pepper Grown under Semi-arid Conditions// *HortTechnology*. -2022. -№32 (1). –P. 21-27.
3. Zoran S. ILIĆ., Lidija MILENKOVIĆ., Ljubomir ŠUNIĆ., Saša BARAĆ., Jasna MASTILOVIĆ., Žarko KEVREŠAN., Elazar FALLIK. Effect of shading by coloured nets on yield and fruit quality of sweet pepper// *Zemdirbyste-Agriculture*. -2017. - №1. -Vol.104. -P.53-62.
4. Ambrózy Z.S., Daood H., Nagy Z.S., Darázsi Ledó H., Helyes L. Effect of net shading technology and harvest times on yield and fruit quality of sweet pepper// *Applied ecology and environmental research*. - 2015. – №1. -Vol 14. -P.99-109.
5. Juan Carlos Di’az-Pe’rez. Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) Crop as Affected by Shade Level: Microenvironment, Plant Growth, Leaf Gas Exchange, and Leaf Mineral Nutrient Concentration // *HORTSCIENCE*. -2013 - №2. -Vol.48. -P.175-182.
6. Juan Carlos Díaz-Perez., Kelly St. John., Mohammad Yamin Kabir and J. Alberto Alvarado-Chavez., Ania M. Cutino-Jimenez., Jesus Bautista and Gunawati Gunawan., Savithri U. Nambeesan. Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) under Colored Shade Nets: Fruit Yield, Postharvest Transpiration, Color, and Chemical Composition. // *Hortscience*. -2020. -№ 2. - vol. 55. -C.181–187.