

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
ТАТАРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК



Директор ФГБНУ ТатНИИСХ
М.Ш. Тагиров

« 15 » ноября 2015 г.

Отчёт

о проведении пятого этапа испытаний
листов сотового поликарбоната ТМ ACTUAL! Вio в качестве покрытия для теплицы

Исполнители:

зав. ОСХБ, к.б.н.

З. Сташевски

с.н.с.

Е.А. Гимаева

н.с.

А.Т. Гизатуллина

Казань
2015

Отчёт

о проведении пятого этапа испытаний

листов сотового поликарбоната ТМ ACTUAL! Bio в качестве покрытия для теплицы

Цель исследования – изучение влияния покрытия теплицы сотовым поликарбонатом ACTUAL! Bio на рост и развитие овощных культур в защищенном грунте.

Период исследования:

Начало исследования: 27.02.2015.

Высадка рассады в теплицы: Рассаду культур в теплицу высадили 12 мая.

Окончание исследования:

- для огурцов – 10 сентября 2015,
- для клубники – 10 сентября 2015,
- для перца – 10 сентября 2015,
- для томатов – 14 сентября 2015.

Методика исследования:

Использованы арочные теплицы высотой 2 м и размером основания 3х4 м:

Контрольная теплица покрыта сотовым поликарбонатом ACTUAL! без Bio-слоя (далее ACTUAL! Контроль).

Экспериментальная теплица покрыта сотовым поликарбонатом ACTUAL! Bio (далее – ACTUAL! Bio).

Растительный материал, используемый в ходе исследования:

1. **Томат Русское счастье.** Среднеспелый (105-115 дней) гибрид для защищенного грунта. Растение индетерминантное, высотой 2-2,2 м, среднеоблиственное, с мощным стеблем и укороченными междоузлиями. Плоды выравненные, плоскоокруглые, плотные, в технической спелости – зеленые, в биологической – ярко-розовые, мясистые, сочные, сладкого вкуса. Число гнезд 4-6. Ценность гибрида: устойчивость к альтернариозу, фузариозу, вирусу табачной мозаики, длительно сохраняет товарные качества плодов на корню и при транспортировке. Отзывчив к высокому уровню питания и поливу. Рекомендуется для употребления в свежем виде, приготовления соков и переработки.

2. **Перец Звезда Востока оранжевая.** Раннеспелый (107-112 дней) высокоурожайный гибрид для открытого и защищенного грунта. Растение мощное, полураскидистое, высотой 60-80 см. Плоды пониклые, крупные, кубовидные, в технической спелости зеленые, в биологической – ярко-оранжевые, толщина стенки 8-10 мм, очень сочного вкуса. Ценность гибрида: устойчивость к комплексу болезней, крупноплодность, великолепные вкусовые и товарные качества плодов, хорошая транспортабельность. Рекомендуется для употребления в свежем виде и для всех видов кулинарной переработки.

3. **Огурец Куколка.** Раннеспелый (40-45 дней) партенокарпический гибрид для открытого грунта и пленочных укрытий. Растение сильнорослое, плетистое, с букетным плодообразованием, в одном узле формирует 3-5 завязей. Зеленцы цилиндрические, темно-зеленые, с осветленными полосами до середины плода, крупно- и частобугорчатые, длиной 9-10 см, хрустящие, сладкие. Ценность гибрида: устойчивость к кладоспориозу, огуречной мозаике, настоящей и ложной мучнистой росе, привлекательный внешний вид и высокие товарные качества. Рекомендуется для употребления в свежем виде, маринования и засолки.

Схема и время посадки

Растения выращивали в овощных ящиках размером 70x40x20 см. В качестве субстрата для растений использовали верховой торф (Параньга, Республика Марий Эл), насыщенный макро и микроэлементами.

Таблица №1. Схема и время посадки

Культура	Время посева	Схема посадки	Площадь питания 1 растения
Томат Русское Счастье	27.02.2015	по 1 растения / ящик	0,28 кв.м
Перец Звезда Востока оранжевый	27.02.2015	по 2 растения / ящик	0,14 кв.м
Огурец Куколка	12.05.2015	по 2 растения / ящик	0,14 кв.м

1. Условия роста и развития растений

1.1. Климатические условия вегетационного сезона 2015 года. Сравнительное изучение температурного режима в теплицах

Таблица №1.1. Погодные условия вегетационного сезона 2015 года

Показатели / месяц	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Среднее значение дневной температуры, °С	20,5	24,7	21,7	19,6	17,9
Максимальное значение дневной температуры, °С	32	33	29	26	27
Минимальное значение дневной температуры, °С	10	14	15	8	12
Солнечно, малооблачно, количество дней	21	16	12	12	5
Облачно, пасмурно, количество дней	10	14	19	19	9

Погодные условия вегетационного сезона 2015 года в целом не отличались большими температурными колебаниями (Табл. 1.1).

В мае следовало сильное повышение температуры воздуха. Стоявшие в мае высокие температуры воздуха на фоне яркого солнечного освещения отрицательно сказались на молодых растениях, на некоторых растениях появлялись ожоги. В прошлом году укрытие растений одним слоем марлевой ткани имело положительный эффект, поэтому рекомендуем в особенно жаркую погоду, при ярком солнечном освещении защищать тепличные растения от перегрева с помощью затенения. В жаркие майские дни почва в экспериментальной теплице пересыхала в течение одного дня, в контрольной теплице полив требовался на третий день.

В июне преобладали умеренные температуры с краткосрочными максимумами и минимумами. При экстремальной температуре в летние месяцы ожоги на растениях более не проявлялись. Это объясняется тем, что зрелые растения являются более устойчивыми. Среднесуточные температуры в июле и августе снижались, в результате чего огурцы в контрольной теплице желтели и погибали, в экспериментальной теплице такого не наблюдалось.

Количество солнечных и облачных дней по месяцам вегетации тоже было примерно одинаковым (Табл. 1.1).

Таким образом, в основные летние месяцы вегетации на фоне относительно невысокой температуры окружающей среды и нехватки прямого солнечного света теплолюбивые и светолюбивые культуры (огурец, томат и перец) в теплице с экспериментальным покрытием росли и развивались более интенсивно. В результате в

экспериментальной теплице был получен больший урожай по сравнению с контрольной теплицей.

Таблица №1.2. Сравнительное изучение температурного режима и влажности воздуха в теплицах

Показатели	Площадка около теплиц	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, °C / %
Солнечно, малооблачно				
Среднее значение температуры при открытой теплице, °C	26	29	31,2	+2,2
Среднее значение температуры при закрытой теплице, °C	22	26	31	+5
Среднее значение относительной влажности воздуха при открытой теплице, %	74	72	66	-6
Среднее значение относительной влажности воздуха при закрытой теплице, %	85	80	78	-2
Облачно, пасмурно				
Среднее значение температуры при открытой теплице, °C	20	20,4	22	+1,6
Среднее значение температуры при закрытой теплице, °C	15	18,4	19,6	+1,2
Среднее значение относительной влажности воздуха при открытой теплице, %	79	86	88	+2
Среднее значение относительной влажности воздуха при закрытой теплице, %	98	89	92	+3

Различные культуры по-разному относятся к влажности воздуха, и оптимумы в различные фазы их развития также неодинаковы. Повышенная требовательность к высокой относительной влажности воздуха у огурцов – 85-95%, перца – 60-65%. У всех культур в рассадном периоде оптимальная влажность воздуха значительно ниже: у огурцов, баклажанов, сельдерея и др. – 70-75%; для томатов и перца постоянно – 60-65%.

При высокой влажности и пониженной температуре транспирация снижается, в листьях нарушается нормальный ход физиологических процессов и процесс опыления, стимулируется развитие различной микрофлоры, растения заболевают белой гнилью, мучнистой росой, бурой пятнистостью и др. При недостатке влажности пыльца иссушается, и опадают цветки растений.

При сравнении соотношения температуры и относительной влажности воздуха в солнечные и пасмурные дни, наиболее оптимальные условия были отмечены в экспериментальной теплице с покрытием ACTUAL! Bio.

Заключение по условиям роста и развития растений:

1. В основные месяцы вегетации 2015 г. преобладали умеренные температуры с краткосрочными максимумами и минимумами. Количество солнечных и облачных дней по месяцам вегетации тоже было примерно одинаковым.

2. Оптимальные условия по соотношению температуры и относительной влажности воздуха 2015 г. были отмечены в экспериментальной теплице ACTUAL! Bio.

1.2. Фенологические наблюдения

Таблица №1.3. Результаты фенологических наблюдений

Название	Начало плодоношения, дни		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Счастье русское	116	119	+2,5%
Перец Звезда Востока оранжевый	114	114	0,0%
Огурец Куколка	36	36	0,0%

Заключение по фенологическим наблюдениям:

1. Экспериментальное покрытие в условиях вегетационного периода 2015 года не оказало влияния на начало плодоношения выращиваемых культур.

2. Биометрические измерения

Таблица № 2.1. Масса плодов

Название	Средняя масса, г		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Русское счастье	57	119	+108%
Перец Звезда Востока оранжевый	121	147	+21,4%
Огурец Куколка	100	87	-13,0%

Масса плодов овощных культур является генетически детерминированным сортоспецифическим признаком, изменяющимся в пределах нормы реакции под воздействием внешних факторов. Под внешними факторами подразумеваются почвенно-климатические условия, фон минерального питания, интенсивность и режим освещения, в теплицах искусственный температурный режим, подкормка CO₂ и др. Для некоторых культур масса плодов не является самоцелью. Например, переросшие огурцы малопригодны для употребления в пищу. В оценке плодов по их массе присутствует некоторая доля субъективизма. Для получения достоверных результатов мы проводили сбор плодов через одинаковые промежутки времени. Все плоды собирали в сортоспецифичном интервале размеров.

Таблица № 2.2. Длина плодов

Название	Длина средняя, см		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Огурец Куколка	11,3	11,8	+4,4%

Таблица № 2.3. Диаметр плодов

Название	Диаметр, см		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Перец Звезда Востока оранжевый	7,4	8,2	+10,8%
Томат Счастье русское	4,7	5,2	+10,6%

Таблица №2.4. Количество плодов на растении

Название	Среднее количество плодов, шт./растение		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Счастье русское	20,5	50,2	+144,8%
Перец Звезда Востока оранжевый	6	4,7	-21,6%
Огурец Куколка	5,1	10,5	+105,8%

Количество завязавшихся/созревших плодов в основном определяет продуктивность многоплодных овощных культур. Количество плодов, как и масса плодов, сортоспецифично генетически детерминировано и изменяется в широких пределах в зависимости от условий выращивания. Более требовательными к условиям окружающей среды растения становятся на момент завязывания новых плодов. Для большинства растений оптимальными условиями являются умеренная температура и высокая влажность. У многоплодных овощных культур от условий окружающей среды в первую очередь зависит количество плодов. Данное обстоятельство позволяет объяснить тот факт, что самое большое количество плодов томата и огурца сформировалось под экспериментальным покрытием теплицы ACTUAL! Bio.

Как известно у перцев, плод является самой требовательной частью растения и ранние плоды доминируют. Чем меньше плодов, тем больше их средний размер. Так в экспериментальной теплице с покрытием ACTUAL! Bio, перцы формировали крупные плоды с меньшим количеством на растении.

Заключение по биометрическим измерениям:

1. Более крупные томаты в условиях 2015 года получены под покрытием теплиц ACTUAL! Bio. По сравнению с контрольным покрытием разница достигала 108%.
2. Крупные плоды перца также сформировались в экспериментальной теплице с покрытием ACTUAL! Bio, разница с контрольной теплицей достигла 21,4%.
3. Огурцы сорта Куколка не отреагировали на разницу покрытий теплиц, и сформировали плоды приблизительно одинаковые по массе.
4. Экспериментальное покрытие теплиц ACTUAL! Bio способствовали формированию большего количества плодов томата до 144,8% и огурцов до 105,8%.

Таблица №2.5. Продуктивность растений

Название	Продуктивность, кг/растение		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Счастье русское	1,18	6,01	+408%
Перец Звезда Востока оранжевый	0,73	0,7	-4,1%
Огурец Куколка	0,5	0,9	+80%

В условиях 2015 года продуктивность томатов и огурцов была достоверно выше в теплицах под экспериментальным покрытием ACTUAL! Bio. Продуктивность перцев в обеих теплицах была практически одинаковой.

Таблица №2.6. Урожайность растений (расчетный показатель)

Название	Урожайность, кг/кв.м		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Счастье русское	4,2	21,4	+409%
Перец Звезда Востока оранжевый	5,2	5	-3,8%
Огурец Куколка	3,79	6,54	+72,5%

Заключение продуктивности растений:

1. Покрытия теплиц ACTUAL! Bio способствовало формированию большей продуктивности растений томата (на 408%), огурца (на 80%).

2. Продуктивность перца в контрольной и экспериментальной теплицах была практически одинаковой.

3. Биохимические показатели

Таблица №3.1.1. Содержание сухого вещества

Название	Сухое вещество, %		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Счастье русское	7,4	5,6	-24,3%
Перец Звезда Востока оранжевый	8,5	9,3	+9,4%
Огурец Куколка	3,7	4	+8,1%

Содержание сухого вещества в плодах является сортоспецифичным генетически детерминированным признаком, проявление которого регулируется условиями окружающей среды. Содержание сухого вещества в плодах увеличивается по мере их созревания и достигает максимума в зрелом состоянии. У высокопродуктивных, интенсивно растущих сортов и/или в условиях интенсивного роста биомассы плодов содержание сухого вещества в плодах бывает ниже, чем у менее продуктивных растений и/или в условиях медленного накопления урожая. Плоды увеличиваются в размере за счет деления клеток и их роста. Позже происходит накопление запасных веществ в клетках мякоти и повышается общее содержание сухого вещества в плодах. Мы собирали плоды периодически, не дожидаясь их перезревания, поэтому в экспериментальной теплице где урожайность томата была высокой, соответственно содержание сухого вещества оказалось ниже.

Таблица № 3.2. Массовая доля калия

Название	Массовая доля калия, мг/%		
	Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Огурец Куколка	3,38	4,5	+33%
Перец Звезда Востока оранжевый	2,3	2,3	0%

Заключение по биохимическим показателям:

1. По содержанию сухого вещества плоды перца и огурца в контрольной и экспериментальной теплице отличались несущественно. Содержание сухого вещества в плодах томата было выше в контрольной теплице.

2. Массовая доля калия в плодах огурца в экспериментальной теплице на 33% выше, чем в контрольной теплице. Покрытие теплиц не оказало влияния на содержание калия в перце.

ИТОГОВЫЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. В условиях вегетационного сезона 2015 года экспериментальное покрытие теплицы ACTUAL! Bio способствовало поддержанию в теплице благоприятной температуры и влажности, что имело положительное влияние на интенсивность роста, развития и накопления урожая выращиваемых культур.

2. В особенно жаркую погоду, при ярком солнечном освещении рекомендуем защищать тепличные растения от перегрева с помощью затенения. Высокотемпературный стресс особенно опасен для молодых растений.

3. Покрытие ACTUAL! Bio способствовало формированию более крупных плодов томата (на 108%), перца (на 21,4%). Огурцы сорта Куколка не отреагировали на разницу покрытий теплиц, и сформировали плоды приблизительно одинаковые по массе.

4. Экспериментальное покрытие теплиц ACTUAL! Bio способствовало формированию большего количества плодов томата до 144,8% и огурцов до 105,8%.

5. Более крупные плоды томата и перца сформировались в экспериментальной теплице с покрытием ACTUAL! Bio по сравнению с контролем (на 10,6% и 10,8% больше соответственно).

6. В условиях 2015 года высокие результаты по продуктивности растений томата и огурца получены под экспериментальным покрытием ACTUAL! Bio. Покрытие ACTUAL! Bio способствовало формированию большей продуктивности растений томата (на 408%), огурца (на 80%). Продуктивность перца в контрольной и экспериментальной теплицах была практически одинаковой.

7. Содержание сухого вещества в плодах овощей находилось в пределах допустимой нормы. Плоды томата, выращенные в теплицах в 2015 году, сухого вещества содержали от 5,6 до 7,4 %; плоды перца – от 8,5 до 9,3 %; плоды огурца – от 3,7 до 4 %.

8. Покрытие СПК ACTUAL! Bio способствует поддержанию в теплице благоприятного микроклимата для тепло и светолюбивых овощных культур (томат, огурец, перец), обеспечивает ускорение их роста и созревание плодов, значительное повышение продуктивности отдельных растений и урожайности с единицы площади теплицы, при этом сохраняются основные сортовые характеристики плодов: привлекательный внешний вид, запах, вкус, содержание минеральных веществ и витаминов.