

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ ТатНИИСХ
М.Ш. Тагиров

«_____» _____ 20__ г.

Отчёт

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

Исполнители:

зав. ОСХБ, к.б.н.

 _____ 3. Сташевски

с.н.с.

 _____ Е.А. Гимаева

н.с.

 _____ А.Т. Гизатуллина

Казань
2014

Отчёт

о проведении третьего этапа испытаний листов сотового поликарбоната ТМ ACTUAL! Bio
в качестве покрытия для теплицы

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

Период исследования:

Начало исследования: 27.02.2014.

Высадка рассады в теплицы: Рассаду культур в теплицу высадили 22 апреля.

Повторную высадку рассады после сильных заморозков проводили 12 мая.

Окончание исследования:

- для огурцов – 22 августа 2014,
- для томатов – 12 сентября 2014,
- для перца – 7 октября 2014.

Методика исследования:

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

Контрольная теплица покрыта сотовым бикарбонатом ACTUAL! (далее – ACTUAL! Контроль).

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

Растительный материал, используемый в ходе исследования:

1. Томат Императрица. Среднеранний (95-100 дней) гибрид. Растение индетерминантное, мощное, высотой до 2 м, хорошо облиственное. Требуется подвязка и пасынкование. Плоды овальные с небольшим носиком, ярко-красные, без пятна у плодоножки при созревании, очень плотные, 2-х камерные. Ценность гибрида: высокая устойчивость к комплексу болезней, стабильно высокая урожайность, выравненность плодов по размеру, пригодность для длительной транспортировки. Рекомендуется для различных видов переработки.

2. Томат Муженек. Среднеспелый (от всходов до начала созревания плодов 105-115 дней) гибрид для защищенного грунта, подходит для продленного оборота в зимних теплицах. Растение индетерминантное, высокорослое, высотой до 2 м, с обильным и продолжительным плодоношением. Плоды округлые, гладкие, красные, плотные. Урожайность под пленкой 10-11 кг/кв.м, в зимних теплицах урожай многократно возрастает. Ценность гибрида: устойчивость к основным болезням и неблагоприятным погодным условиям, лежкость и транспортабельность, высокая товарность и

завязываемость плодов, длительная сохранность вызревших плодов на растениях и в естественных условиях хранения. Рекомендуется для употребления в свежем виде, домашней кулинарии, переработки на томатопродукты.

3. 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. 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.

4. Перец Звезда Востока красная. Среднеспелый (110-115 дней) высокоурожайный гибрид для открытого и защищенного грунта. Растение мощное, полураскидистое, среднерослое, высотой 60-70 см. Плоды пониклые, призмовидные, глянцевого цвета, в технической спелости зеленые, в биологической – темно-красные, массой 200-260 г, толщина стенки 8-10 мм, очень сочного вкуса. Урожайность 7,5-8 кг/кв.м. Ценность гибрида: устойчивость к комплексу болезней, высокие вкусовые, технологические и товарные качества плодов, отличная транспортабельность. Рекомендуется для употребления в свежем виде, всех видов кулинарной переработки.

5. 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. Урожайность 7,5-8 кг/кв.м. 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.

6. Огурец Веселая компания. Раннеспелый (43-48 дней) партенокарпический гибрид для открытого и защищенного грунта. Растение сильнорослое, сильноветвистое, с женским типом цветения и пучковым расположением завязей в узлах: по 2-4 завязи на главном стебле, до 6-8 – на боковых побегах. Зеленцы короткие, цилиндрические, крупнобугорчатые, зеленые, с белым опушением, длиной 7-9 см, плотные, без горечи. Урожайность 9,4 кг/кв.м. Ценность гибрида: устойчивость к корневым гнилям, сочетание скороспелости и интенсивной отдачи урожая. Рекомендуется для употребления в свежем виде, засолки и консервирования.

7. Огурец Фруктовый. Раннеспелый (42-45 дней) партенокарпический гибрид для зимних и весенне-летних теплиц и пленочных укрытий, салатного назначения. Растение мощное, среднеплетистое, преимущественно с женским типом цветения и пучковым формированием завязей, по 2-3 завязи в каждом узле. В период массового плодоношения на одном растении практически одновременно формируются 15-25 красивых однотипных огурчиков. Зеленцы выравненные, гладкие, зеленые, длиной 14 см, ароматные, очень вкусные и сладкие, абсолютно без горечи. Ценность гибрида: устойчивость к комплексу болезней, дружная отдача урожая, высокие вкусовые качества. Рекомендуется для употребления в свежем виде.

8. 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. Урожайность 10-12 кг/кв.м. 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 60x40x20 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 Императрица	22.02.2014	по 2 растения / ящик	0,12 кв.м
Томат Муженек	22.02.2014	по 2 растения / ящик	0,12 кв.м
Томат Счастье русское	22.02.2014	по 2 растения / ящик	0,12 кв.м
Перец Звезда Востока красный	22.02.2014	по 3 растений / ящик	0,08 кв.м
Перец Звезда Востока оранжевый	22.02.2014	по 3 растения / ящик	0,08 кв.м
Огурец Веселая компания	12.05.2014	по 3 растения / ящик	0,08 кв.м
Огурец Куколка	12.05.2014	по 3 растения / ящик	0,08 кв.м
Огурец Фруктовый	12.05.2014	по 3 растения / ящик	0,08 кв.м

1. Условия роста и развития растений

Таблица №1.1. Погодные условия вегетационного сезона 2014 года

Показатели	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Среднее значение дневной температуры, °С	9,25	21,6	21,5	23,1	23,9	16,7	2,7
Максимальное значение дневной температуры, °С	20	29	30	30	32	22	12
Минимальное значение дневной температуры, °С	-2	11	11	17	14	7	-8
Солнечно, малооблачно, количество дней	14	24	12	17	11	15	6
Облачно, пасмурно, количество дней	16	7	18	14	20	15	25

Погодные условия вегетационного сезона 2014 года в целом 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, высаженных под экспериментальным покрытием. В виде эксперимента отдельные растения разных культур были укрыты тканью. Укрытие растений одним слоем марлевой ткани, что снижает их освещенность в два раза, имело положительный эффект для роста и развития растений.

В июне, июле и августе преобладали умеренные температуры с краткосрочными максимумами и минимумами. При экстремальной температуре в летние месяцы ожоги на растениях более не проявлялись. Зрелые растения являются более устойчивыми к высокотемпературному стрессу.

Количество солнечных и облачных дней по месяцам вегетации тоже было примерно одинаковым (Табл. 1.1). Исключением стал месяц май, где количество солнечных дней было более чем в 3 раза больше, чем облачных дней.

Таким образом, в основные летние месяцы вегетации на фоне относительно невысокой температуры окружающей среды и нехватки прямого солнечного света теплолюбивые и светлюбивые культуры (огурец, томат и перец) в экспериментальной теплице росли и развивались более интенсивно. В результате в экспериментальной теплице был получен большой урожай по сравнению с контрольной.

Заключение по условиям роста и развития растений:

1. В основные месяцы вегетации 2014 г. преобладали умеренные температуры с краткосрочными максимумами и минимумами. Количество солнечных и облачных дней по месяцам вегетации тоже было примерно одинаковым.

2. В погодно-климатических условиях 2014 г. экспериментальное покрытие ACTUAL! Bio показало положительное влияние на рост, развитие и урожайность огурцов, томатов и перца.

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

2. Фенологические наблюдения

Таблица №2.1. Результаты фенологических наблюдений

Название	Начало плодоношения, дни		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Императрица	63	40	-36,51%
Томат Муженек	79	31	-60,76%
Томат Счастье русское	79	59	-25,32%
Перец Буржуин	113	47	-58,41%
Перец Звезда Востока красный	79	47	-40,51%
Перец Звезда Востока оранжевый	91	59	-35,16%
Огурец Веселая компания	45	38	-15,56%
Огурец Куколка	43	38	-11,63%
Огурец Фруктовый	43	38	-11,63%

Биологический показатель начала появления плодов овощных культур, пригодных для потребления в пищу, является важным хозяйственным показателем, характеризующим эффективность использования покрытия теплиц. В условиях резких колебаний температуры и в целом умеренных среднесуточных температур вегетационного сезона 2014 года в экспериментальной теплице начало плодоношения наступало раньше, чем в контрольной и, чем указано в характеристиках использованных сортов огурцов, томатов и перца.

Максимальная интенсификация роста и развития растений показана у томатов. Под покрытием ACTUAL! Bio растения сорта Муженек сформировали первый урожай томатов на 48 дней быстрее, чем под контрольным покрытием ACTUAL!, и на 74 дня быстрее, чем указано в характеристике сорта.

У перцев лучшие результаты также получены под покрытием ACTUAL! Bio. Ускорение вегетации составило до 66 дней.

В случае огурцов интенсификация плодоношения в теплице составила до 7 дней.

Заключение по фенологическим наблюдениям:

1. Экспериментальное покрытие ACTUAL! Bio способствовало поддержанию в теплице благоприятного температурного режима, что имело положительное влияние на интенсивность роста, развития и накопления урожая огурцов, томатов и перца.

2. Интенсификация роста, развития и накопления урожая в экспериментальной теплице с покрытием ACTUAL! Bio составила у томатов до 48 дней, у перцев до 66 дней и огурцов до 7 дней.

3. Интенсификация ростовых процессов у тепличных растений носила кумулятивный характер, выражающийся в существенном ускорении начала плодоношения у овощных культур с продолжительной вегетацией (томат, перец) и незначительном ускорении (огурец) у овощей с короткой вегетацией.

3. Биометрические измерения

Таблица № 3.1. Масса плодов

Название	Средняя масса, г		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Императрица	35	69	+97,14%
Томат Муженек	50	78	+56,00%
Томат Счастье русское	51	84	+64,71%
Перец Звезда Востока красный	188	152	-19,15%
Перец Звезда Востока оранжевый	82	170	+107,32%
Огурец Веселая компания	85	108	+27,06%
Огурец Куколка	85	108	+27,06%
Огурец Фруктовый	109	111	+1,83%

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 получения достоверных результатов мы проводили сбор плодов через одинаковые промежутки времени. Все плоды собирали в сортоспецифичном интервале размеров.

Заключение по массе плодов:

1. Более крупные томаты в условиях 2014 года получены под экспериментальным покрытием ACTUAL! Bio. По сравнению с контрольным покрытием ACTUAL! разница достигала до 97%.

2. Однозначно положительного влияния экспериментального покрытия на массу перцев не выявлено. Исключение составил сорт Звезда Востока оранжевый, у которого средняя масса плодов, выросших под покрытием ACTUAL! Bio на 107% выше, чем в контрольной теплице.

Таблица № 3.2. Длина плодов

Название	Длина средняя, см		
	АCTUAL! Контроль	АCTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Огурец Веселая компания	10,40	12,32	+18,46%
Огурец Куколка	10,85	12,62	+16,31%
Огурец Фруктовый	15,35	14,54	-5,28%

Таблица №3.3. Количество плодов на растении

Название	Среднее количество плодов, шт./растение		
	АCTUAL! Контроль	АCTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Императрица	27	56,8	+110,37%
Томат Муженек	21	52,3	+149,05%
Томат Счастье русское	44	31	-29,55%
Перец Звезда Востока красный	3	3	0,00%
Перец Звезда Востока оранжевый	2	2,8	+40,00%
Огурец Веселая компания	13,5	11,2	-17,04%
Огурец Куколка	15,8	34,4	+117,72%
Огурец Фруктовый	6,7	4,3	-35,82%

Заключение по количеству плодов:

1. Экспериментальное покрытие теплиц АCTUAL! Bio способствовало формированию большего количества плодов томата до 149%.

2. Положительные результаты влияния экспериментального покрытия получены на перце Звезда Востока оранжевый (до 40%).

3. У огурцов в условиях 2014 года не выявлено однозначного положительного влияния покрытия теплиц на количество плодов с растения, исключение огурец Куколка (до 118%).

Таблица №3.4. Продуктивность растений

Название	Продуктивность, кг/растение		
	АКТУАЛ! Контроль	АКТУАЛ! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Императрица	0,96	3,96	+312,50%
Томат Муженек	1,06	4,11	+287,74%
Томат Счастье русское	2,26	2,61	+15,49%
Перец Звезда Востока красный	0,56	0,45	-19,64%
Перец Звезда Востока оранжевый	0,16	0,46	+187,50%
Огурец Веселая компания	1,05	1,41	+34,29%
Огурец Куколка	1,35	3,74	+177,04%
Огурец Фруктовый	0,73	0,98	+34,25%

В условиях 2014 года продуктивность всех культур была достоверно выше в теплице с покрытием АКТУАЛ! Bio. Максимальный результат был показан на сорте томатов Муженек. Прибавка урожая плодов по сравнению с контролем составила 312%. Прибавка урожая по огурцам достигала 177%, по раннеспелому сорту перца – 187%.

Таблица №3.5. Урожайность растений (расчетный показатель)

Название	Урожайность, кг/кв.м		
	АКТУАЛ! Контроль	АКТУАЛ! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, %
Томат Императрица	12	49,5	+312,50%
Томат Муженек	6,6	51,4	+678,79%
Томат Счастье русское	14,1	8,2	-41,84%
Перец Звезда Востока красный	5,3	5,7	+7,55%
Перец Звезда Востока оранжевый	0,5	5,8	+1060,00%
Огурец Веселая компания	13,1	17,6	+34,35%
Огурец Куколка	16,9	46,7	+176,33%
Огурец Фруктовый	9,1	12,3	+35,16%

Урожайность культуры с единицы площади показывает способность системы сельскохозяйственных растений (агробиоценоза) формировать урожай в тесном контакте всех ее участников между собой и под влиянием факторов окружающей среды. В нашем случае это расчетный показатель. Рассчитывали с учетом занимаемой растением площади.

Заключение по продуктивности растений:

1. Покрытие теплиц АКТУАЛ! Bio способствовало формированию большей продуктивности растений томата (до 312%), огурца (до 177%) и перца (до 187%).

4. Биохимические показатели

Таблица №4.1. Выход сухого вещества с кв.м теплицы

Название	Сухое вещество, кг/кв.м		
	АКТУАЛ! Контроль	АКТУАЛ! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, кг/кв.м
Томат Императрица	1	3	+2,00
Томат Муженек	0,6	3,1	+2,50
Томат Счастье русское	1,3	0,6	-0,70
Перец Звезда Востока красный	0,5	0,8	+0,30
Перец Звезда Востока оранжевый	0,05	0,5	+0,45
Огурец Веселая компания	1,5	0,7	-0,80
Огурец Куколка	1,6	2,7	+1,10
Огурец Фруктовый	0,6	0,7	+0,10

Таблица №4.2. Выход витамина С с кв.м теплицы

Название	Витамин С, мг/кв.м		
	АКТУАЛ! Контроль	АКТУАЛ! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, мг/кв.м
Томат Императрица	2,5	9,3	+6,80
Томат Муженек	1,8	9,3	+7,50
Томат Счастье русское	3	1,4	-1,60
Перец Звезда Востока красный	6,1	6	-0,10
Перец Звезда Востока оранжевый	0,7	6,5	+5,80
Огурец Веселая компания	0,7	1,3	+0,60
Огурец Куколка	0,9	1,4	+0,50
Огурец Фруктовый	0,5	0,4	-0,10

Таблица №4.3. Выход каротина с кв.м теплицы

Название	Каротин, мг/кв.м		
	АКТУАЛ! Контроль	АКТУАЛ! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, мг/кв.м
Томат Императрица	4,4	15,5	+11,10
Томат Муженек	1,5	10	+8,50
Томат Счастье русское	3,6	3,6	0,00

Таблица №4.4. Массовая доля калия

Название	Массовая доля калия, мг/%		
	ACTUAL! Контроль	ACTUAL! Bio	
	Показатель	Показатель	Отклонение от контроля, мг/%
Огурец Веселая компания	1,3	1,5	+0,20
Огурец Куколка	1,4	1,4	0,00
Огурец Фруктовый	1,3	1,6	+0,30

Заключение по биохимическим показателям:

1. Покрытие теплиц ACTUAL! Bio способствовало формированию большего урожая сухого вещества с кв.м теплицы у томата (до 416%), огурца (до 69%) и перца (до 900%).

2. Покрытие теплиц ACTUAL! Bio способствовало формированию большего урожая витамина С с кв.м теплицы у томата (до 417%), огурца (до 86%), раннеспелого перца (828%) по сравнению с теплицей, покрытой СПК ACTUAL! Контроль, разницы во влиянии на содержание витамина С в среднеспелом сорте перца не выявлено.

3. Покрытие теплиц ACTUAL! Bio способствовало формированию большего урожая каротина с кв.м теплицы у томата (до 566%), по сравнению с теплицей, покрытой СПК ACTUAL! Контроль.

4. В теплице с покрытием ACTUAL! Bio было получено до 23% больше калия в плодах огурца.

ИТОГОВЫЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. В условиях вегетационного сезона 2014 года, на фоне относительно невысокой температуры окружающей среды и нехватки прямого солнечного света покрытие теплиц АСТUAL! Bio способствовало поддержанию в теплицах благоприятного температурного режима, что имело положительное влияние на интенсивность роста, развития и накопления урожая теплолюбивых и светолюбивых культуры огурца, томата и перца.

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. Интенсификация ростовых процессов у растений в теплице с покрытием АСТUAL! Bio носила кумулятивный характер, выражающийся в существенном ускорении начала плодоношения у овощных культур с продолжительной вегетацией (томат – до 48 дней, перец – до 66 дней) и незначительном ускорении у овощей с короткой вегетацией (огурец – до 7 дней).

4. Покрытие АСТUAL! Bio способствовало формированию более крупных плодов томата (до 97%) и огурца (до 27%). Однозначно положительного влияния на массу перцев не выявлено, у раннеспелого сорта Звезда Востока оранжевый средняя масса плодов, выросших под АСТUAL! Bio на 107% выше, чем в контрольной теплице.

5. Покрытие теплиц АСТUAL! Bio способствовало формированию большего количества плодов томата (до 149%), раннеспелого перца (до 40%), огурца (до 118%).

6. Покрытия теплиц АСТUAL! Bio способствовало большей продуктивности растений томата (до 312%), огурца (до 177 %) и раннеспелого перца (до 187%).

7. Покрытие теплиц АСТUAL! Bio способствовало формированию большего выхода сухого вещества с кв.м теплицы у томата (до 416%), огурца (до 69%) и перца (до 900%).

8. Покрытие теплиц АСТUAL! Bio способствовало формированию большего урожая витамина С с кв.м теплицы у томата (до 417%) и огурца (до 86%).

9. Покрытия теплиц АСТUAL! Bio способствовало формированию большего урожая каротина с кв.м теплицы у томата (до 567%).

10. В теплице с покрытием АСТUAL! Bio было получено до 23% больше калия в плодах огурца.

11. Покрытие СПК АСТUAL! Bio способствует поддержанию в теплице благоприятного микроклимата для тепло- и светолюбивых овощных культур (томат, огурец, перец), обеспечивает ускорение их роста и созревания 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.