

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭПИН-ЭКСТРА И ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ЭКОФУС ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

¹К.Л. Алексеева, д.с.-х.н., ²Л.А. Дорожкина д.с.-х.н.
¹ ВНИИО филиал ФГБНУ «ФНЦО» e-mail: vniioh@yandex.ru
² АНО «НЭСТ М», e-mail: dorogkina@nest-m.ru

Представлены результаты по оценке биологической эффективности применения органоминерального жидкого удобрения ЭкоФус и двух форм регулятора роста Эпин-Экстра №1 (эталон) и №2, где в качестве растворителя в препарате №1 использован этиловый спирт (эталон), а в препарате №2 – новый растворитель пропиленгликоль. Исследования проведены в пленочной грунтовой теплице ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ «ФНЦО» в посевах раннеспелого гибрида томата F₁ Танюшин, устойчивого к комплексу болезней: ВТМ, фузариоз, кладоспориоз. В результате 4-кратного применения удобрения ЭкоФус (через 10 дней после высадки растений в теплицу и затем еще 3 раза с интервалом в 15 дней) в дозах 1, 2, 3 л/га наблюдалось повышение урожайности томата, соответственно, на 5,6; 11,2 и 14%. С увеличением нормы расхода удобрения от 1 до 3 л/га отмечено и увеличение сбора плодов. Наибольшим (12,2 кг/м²) он был при норме расхода 3 л/га. Листовые подкормки растений ЭкоФусом ускорили созревание томата и повысили вкусовые качества плодов за счет большего содержания сахаров и витамина С.

Изучение двух форм регулятора роста Эпин-Экстра показало, что замена этилового спирта на пропиленгликоль не повлияла на его биологическую эффективность. Двукратное использование обеих форм препарата в равных дозах 100 мл/га оказало идентичное воздействие на рост урожайности и качество продукции; урожайность повысилась на 11,2 и 12,1%. Наилучшие результаты получены при трехкратном опрыскивании растений препаратом Эпин-Экстра №2 в дозе 80 мл/га, сбор плодов повысился на 1,5 кг/м² (14%), содержание сахаров – с 4,2 до 5,0% и витамина С – с 16,5 до 24,1 мг%.

Ключевые слова: томат, регулятор роста Эпин-Экстра, органоминеральное удобрение ЭкоФус, урожайность, качество продукции.

Для цитирования: Алексеева К.Л., Дорожкина Л.А. Применение регулятора роста Эпин-Экстра и органоминерального удобрения ЭкоФус при выращивании томата в защищенном грунте // Плодородие. – 2022. – №5. – С. 107-110. DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.27.

В настоящее время в связи с импортозамещением перед овощеводами стоит задача обеспечить население отечественными овощами: томатом, огурцом, перцем, баклажанами и др. Это реализуется за счет роста урожайности, внедрения новых сортов, расширения площадей открытого и защищенного грунта [Российский рынок овощей закрытого грунта: состояние и перспективы (электронный ресурс), 1]. Рост урожайности неразрывно связан с внедрением новых инновационных технологий, которые предусматривают широкое использование регуляторов роста и многофункциональных удобрений. В защищенном и открытом грунте при выращивании томата, огурца и других культур для повышения всхожести семян и стимуляции ростовых процессов используются Эпин-Экстра и Циркон. Данные регуляторы роста обладают не только ростостимулирующим эффектом, но также антистрессовыми и фунгицидными свойствами и снижают поступление в растения тяжелых металлов и радионуклидов [2-8]. Помимо регуляторов роста ростостимулирующим и фунгицидным действием обладает и органоминеральное удобрение ЭкоФус на основе морских водорослей [9, 10]. Если Эпин-Экстра и Циркон уже достаточно известны и широко применяются при возделывании многих сельскохозяйственных культур, то ЭкоФус остается до сих пор мало известным для многих специалистов удобрением. Основным производителем этих препаратов является отечественная компания АНО «НЭСТ М». В настоящее время сотрудники компании подготовили

новую форму препарата Эпин-Экстра, где в качестве растворителя вместо этилового спирта используется пропиленгликоль.

Цель наших исследований – оценить биологическую эффективность новой формы регулятора роста Эпин-Экстра, а также удобрения ЭкоФус.

Методика. Исследования проведены в пленочной грунтовой теплице ВНИИ овощеводства в посевах раннеспелого гибрида томата F₁ Танюшин, устойчивого к комплексу болезней: ВТМ, фузариоз, кладоспориоз. Перед посадкой растений почву в теплице фрезеровали на глубину 20 см и вносили необходимое количество азотосодержащих удобрений, доводя уровень обеспечения элементами минерального питания до N₈₀ P₂₀ K₂₂₅ Mg₇₀ Ca₉₀. Непосредственно перед посадкой в лунки вносили двойной суперфосфат.

Посев семян проводили 10 апреля в ящики, наполненные почвосмесью (1 часть полевой почвы и 2 части опилок). Всходы появились 18 апреля. Пикировку сеянцев проводили в фазе 1-го настоящего листа в горшки 10/10 см, заполненные субстратом Агробалт С, затем их размещали в пленочной теплице с аварийным обогревом. Высадку рассады в грунтовую пленочную теплицу провели 31 мая.

Схема исследований по оценке эффективности органоминерального удобрения ЭкоФус была следующей:

1. Контроль (Фон НРК).
2. Фон НРК + ЭкоФус. Некорневая подкормка растений: 1-я – через 10 дней после высадки рассады и

далее 3 раза с интервалом в 15 дней, расход удобрения – 1,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

3. Фон NPK + **ЭкоФус**. Некорневая подкормка растений: 1-я – через 10 дней после высадки рассады и далее 3 раза с интервалом в 15 дней, расход удобрения – 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

4. Фон NPK + **ЭкоФус**. Некорневая подкормка растений: 1-я – через 10 дней после высадки рассады и далее 3 раза с интервалом в 15 дней, расход удобрения – 3,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Некорневые подкормки проведены: 10, 25 июня, 10, 25 июля.

Опыты по оценке биологической эффективности двух форм регулятора роста Эпин-Экстра №1 (растворитель этиловый спирт) и Эпин-Экстра №2 (растворитель пропиленгликоль) проведены по схеме:

1. Контроль (без обработки семян и растений).

2. Эпин-Экстра №1 – эталон. Замачивание семян перед посевом на 2 ч. Расход препарата – 0,5 мл/ 2 л воды/1 кг семян. Опрыскивание растений: 1-е – в фазе цветения 1-й кисти, 2-е – через 14 дней после первого. Расход препарата – 100 мл/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

3. Эпин-Экстра №2. Замачивание семян перед посевом на 2 ч. Расход препарата – 0,5 мл/ 2 л воды/1 кг семян. Опрыскивание растений: 1-е – в фазе цветения 1-й кисти, 2-е – через 14 дней после первого. Расход препарата – 100 мл/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

4. Эпин-Экстра №2. Замачивание семян перед посевом на 2 ч. Расход препарата – 0,5 мл/ 2 л воды/1 кг семян. Опрыскивание растений: 1-е – в фазе цветения 1-й кисти, 2-е – через 14 дней после первого, 3-е – через 14 дней после второго. Расход препарата – 80 мл/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Обработку семян проводили 9 апреля, обработку растений в вариантах опыта 2 и 3 проводили двукратно: 21 июня, 5 июля, в варианте 4 – трехкратно: 21 июня, 5, 19 июля.

Площадь опытных делянок в обоих опытах – 10 м², учетных делянок – 5 м².

Повторность в опытах – четырехкратная.

Уборку урожая проводили ручную поделочно в период массового созревания плодов. Массу продукции оценивали весовым методом, содержание сухого вещества – термостатно-весовым методом, содержание сахаров – методом Бертрена, содержание витамина С – методом И.К. Мурри.

Дата первого сбора урожая 10 августа, последнего сбора – 20 сентября.

При обработке данных использовали методы вариационной статистики (Доспехов, 1985) с применением на ПК в программе MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Некорневые подкормки агрохимикатом ЭкоФус оказали положительное влияние на рост и развитие растений томата, которое проявилось в ускорении сроков наступления фаз на 1-2 дня по сравнению с контролем (табл. 1). Лучший результат отмечен на опытных делянках с нормой расхода агрохимиката 3 л/га.

Учет урожайности показал, что некорневые подкормки удобрением ЭкоФус оказали положительное влияние на созревание плодов и структуру урожая (табл. 2). Лучшие результаты получены при нормах расхода агрохимиката 2 и 3 л/га. На растениях этих ва-

риантов опыта средняя масса плода составляла, соответственно, 115,5 и 117,2 г, средний диаметр плода – 6,3 и 6,6 см. На контроле плоды были более мелкими, со средней массой 101,6 г и средним диаметром 5,2 см. Некорневые подкормки в нормах расхода 2 и 3 л/га обеспечили достоверное повышение урожайности томата, которое превышало контроль на 11,2 и 14,0%. В варианте опыта с минимальной нормой расхода ЭкоФуса (1 л/га) урожайность и прибавка по сравнению с контролем были в пределах ошибки опыта.

1. Влияние удобрения ЭкоФус на сроки прохождения фаз растений томата гибрида F₁ Танюшин

Вариант опыта	Массовое цветение 1-й кисти	Начало формирования плодов	Начало созревания плодов	Массовое плодоношение
Контроль	22. VI	1.VII	30. VII	13.VIII
ЭкоФус, 1,0 л/га	22. VI	30.VI	30.VII	13.VIII
ЭкоФус, 2 л/га	21. VI	30.VI	29.VII	11.VIII
ЭкоФус, 3 л/га	21. VI	29.VI	28.VII	10. VIII

2. Влияние удобрения ЭкоФус на структуру и величину урожая томата гибрида F₁ Танюшин

Вариант	Масса плода, г	Диаметр плода, см	Урожайность, кг/м ²	Прибавка к контролю	
				кг/м ²	%
Контроль – фон NPK	101,6	5,2	10,7	-	-
ЭкоФус, 1,0 л/га, 4 обработки	109,4	5,9	11,3	0,6	5,6
ЭкоФус, 2 л/га, 4 обработки	115,5	6,3	11,9	1,2	11,2
ЭкоФус, 3 л/га, 4 обработки	118,2	6,6	12,2	1,5	14,0

НСР₀₅

1,2

Определение биохимического состава плодов томата показало, что внесение ЭкоФуса способствовало повышению содержания сухого вещества, сахаров, витамина С (табл. 3). Максимальное увеличение этих показателей достигнуто при 4-кратном применении данного удобрения в норме расхода 3 л/га.

3. Влияние удобрения ЭкоФус на биохимический состав плодов томата гибрида F₁ Танюшин

Вариант опыта	Сухое вещество	Сахара	Витамин С, мг%	NO ₃ , мг/кг
	%			
Контроль	7,2	4,2	16,5	78,5
ЭкоФус, 1,0 л/га	7,3	4,8	18,5	82,6
ЭкоФус, 2 л/га	7,5	4,6	21,2	88,5
ЭкоФус, 3 л/га	7,8	4,8	23,6	85,2

Содержание нитратного азота в продукции во всех вариантах опыта не превышало значения ПДК, которое составляет для томата защищенного грунта 300 мг/кг сырой массы. Отмечены высокие вкусовые качества плодов.

Результаты проведенных исследований показали, что применение органоминерального жидкого удобрения ЭкоФус для листовой подкормки томата в дозах 1, 2 и 3 л/га способствует росту урожайности на 5,6-14%. Эффективность удобрения возрастает с увеличением нормы его расхода с 1 до 3 л/га. Наибольшая прибавка урожая в размере 1,5 кг/м² (14%) получена при четырехкратном применении препарата в дозе 3 л/га. Рост

сбора плодов обусловлен увеличением их массы. Эко-Фус также способствовал повышению содержания сахаров, витамина С и сухого вещества в плодах томата, что положительно отразилось на их вкусовых качествах.

Обработка семян томата регулятором роста Эпин-Экстра №1 и №2 оказала положительное влияние на энергию прорастания и их всхожесть, а также способствовала получению качественной и здоровой рассады (табл. 4). В результате обработки семян энергия прорастания и всхожесть семян повысились. Рассада, полученная из обработанных семян, имела более развитую корневую систему, равномерно оплетающую ком почвы, 7 настоящих листьев с интенсивной зеленой окраской. Толщина стебля у корневой шейки составляла 0,7 см. Обработка семян способствовала повышению выхода здоровой рассады, свободной от инфекции.

4. Влияние регулятора роста Эпин-Экстра №1 и №2 на посевные качества семян и биометрические показатели рассады томата

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Высота рассады, см	Число настоящих листьев	Выход здоровой рассады, %
Контроль (без обработки)	52,6	82,5	21,1 ± 1,1	6	94
Эпин-Экстра №1, (эталон), 0,5 мл/2 л/1 кг	61,4	88,9	22,8 ± 0,9	7	98
Эпин-Экстра №2 0,5 мл/2 л/1 кг	69,2	92,3	23,2 ± 1,0	7	98

Следовательно, замена этилового спирта на пропиленгликоль в составе препарата Эпин-Экстра целесообразна, так как оказала положительное воздействие на энергию прорастания, всхожесть семян и высоту растений.

6. Влияние регулятора роста растений Эпин-Экстра №1 и №2 на структуру и величину урожая томата гибрида F₁ Танюшин

Вариант опыта	Масса плода, г	Диаметр плода, см	Урожайность, кг/м ²		Прибавка к контролю	
			ранняя	общая	кг/м ²	%
Контроль (без обработки)	101,6	5,2	3,1	10,7	-	-
Эпин-экстра №1, эталон, 100 мл/га, 2-кратно	117,5	6,4	4,4	11,9	1,2	11,2
Эпин-экстра №2, 100 мл/га, 2-кратно	118,2	6,5	4,3	12,0	1,3	12,1
Эпин-экстра №2, 80 мл/га, 3-кратно	120,1	6,4	4,5	12,2	1,5	14,0
НСР ₀₅	15,8	1,2	1,1	1,2		

Основной болезнью томата в 2021 г. был фитофтороз, поражающий все надземные органы растений – листья, стебли, плоды. Начальные симптомы фитофтороза появились на листьях в первой декаде сентября, а к 20 сентября распространенность болезни в теплице составляла 85-90%, без значительных различий между вариантами опыта.

Изучение биохимического состава плодов томата показало, что обработки препаратом Эпин-Экстра №2 способствовали повышению в плодах томата содержания сухого вещества на 0,9-1,4%, сахаров на 0,4-0,8%, витамина С на 5,7-7,6 мг% по сравнению с контролем (табл. 7). Все показатели качества плодов в опытных вариантах не уступали эталону. Содержание нитратного азота в продукции во всех вариантах опыта не превышало значения ПДК, которое составляет для томата

Последующие обработки растений проведены после высадки рассады в теплицу в фазе массового цветения первой кисти (21 июня) и повторно с интервалом в 14 дней. При опрыскивании растений препаратами Эпин-Экстра №1 и №2 отмечено ускорение сроков наступления фенофаз. Различия с контролем составляли 2-3 сут (табл. 5). В связи с этим первый сбор урожая на обработанных делянках проведен 9 августа, на контроле – 11 августа.

5. Влияние регулятора роста растений Эпин-Экстра №1 и №2 на сроки прохождения основных фенофаз томата (гибрид F₁ Танюшин)

Вариант опыта	Массовое цветение 1-й кисти	Начало формирования плодов	Начало созревания плодов	Массовое плодоношение
Контроль (без обработки)	21. VI	1.VII	30. VII	13.VIII
Эпин-экстра №1 (эталон), 100 мл/га 2-кратно	21. VI	29.VI	28.VII	11.VIII
Эпин-экстра №2, 100 мл/га 2-кратно	21. VI	28.VI	27.VII	11.VIII
Эпин-экстра №2, 80 мл/га 3-кратно	21. VI	29.VI	28.VII	10.VIII

Данные по урожайности представлены в таблице 6, из которой следует, что препарат Эпин-Экстра №2 оказал положительное влияние на созревание плодов и структуру урожая. Существенные различия с контролем были как в эталонном варианте с применением препарата Эпин-Экстра № 1, так и Эпин-Экстра №2.

защищенного грунта 300 мг/кг сырой массы. Отмечены высокие вкусовые качества продукции.

7. Влияние регулятора роста растений Эпин-Экстра №2 на биохимический состав плодов томата гибрида F₁ Танюшин

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Сахара, %		Вита-мин С, мг/ %	NO ₃ , мг/кг
		Моно-	Ди-		
Контроль, без обработки	7,2	4,1	0,1	16,5	78,5
Эпин-экстра №1, 100 мл/га, 2-кратно	7,8	4,5	0,3	22,2	74,3
Эпин-экстра №2, 100 мл/га, 2-кратно	8,5	4,4	0,2	22,6	80,5
Эпин-экстра №2, 80 мл/га, 3-кратно	8,1	4,8	0,2	24,1	82,8

Проведённые исследования выявили стимулирующее влияние препарата Эпин-Экстра №2, где в качестве рас-

творителя использован пропиленгликоль вместо этилового спирта на процессы роста и развития растений томата. Обработка семян томата регулятором роста Эпин-Экстра №2 способствовала повышению их посевных качеств и получению качественной рассады. Обработки растений томата в период вегетации ускоряли созревание плодов томата, способствовали повышению выхода ранней продукции и общей урожайности, улучшали биохимический состав плодов.

Выводы. При возделывании томата не только в грунтовых плёночных, но и в других теплицах, рекомендуется использовать регулятор роста Эпин-Экстра №1 и № 2 для обработки семян путем их замачивания в растворе препарата 0,5 мл/л/кг в течение 2 ч с целью повышения всхожести семян и получения качественной здоровой рассады.

Регулятор роста растений Эпин-Экстра в период вегетации растений применяют в дозе 80 мл/га 4 раза, в дозе 100 мл/га – 3 раза. Обработки следует проводить в фазе цветения 1-й кисти, затем с интервалом в 14 дней.

Замена этилового спирта на пропиленгликоль в препаративной форме Эпина-Экстра не повлияла на его биологическую эффективность.

Органоминеральное жидкое удобрение ЭкоФус рекомендуется применять через 10 дней после высадки растений на постоянное место и далее в период вегетации растений для листовых подкормок с интервалом в 15 дней в нормах расхода 2-3 л/га еще 3 раза.

Применение регулятора роста Эпин-Экстра и удобрения ЭкоФус при выращивании томата способствует росту урожайности на 11-14%, увеличению выхода ранней продукции и повышению содержания в плодах томата сахаров и витамина С.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» от 01.12.2016 г.
2. Шкуркин С.И. Современные тенденции развития рынка минеральных удобрений, регуляторов роста и пестицидов//Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: материалы докладов XI научно-практической конференции (6-10 сентября 2021 г. Анапа). – М.: изд-во ВНИИА, 2021. – С. 3-6.
3. Абакумова А.С. Агротехнология выращивания индетерминантных томатов в фитотронно-тепличном комплексе / А.С. Абакумова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2014. – № 1. – С. 18- 21.
4. Алексеева К.Л. Повышение адаптивности тепличного огурца к биотическим и абиотическим стрессам под влиянием регуляторов роста и удобрений / К.Л. Алексеева, Л.Г. Сметанина, А.В. Корнев // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1. – № 9. – С. 32- 35.
5. Малеванная Н.Н. Брассиностероиды-новый класс фитогормонов плейотропного действия //Полифункциональность действия брассиностероидов. – М.: НЭСТ М, 2007. – С. 3-77.
6. Юваров В.Н. Применение регулятора роста Эпин-Экстра в защищенном грунте.// Полифункциональность действия брассиностероидов. – М.: НЭСТ М, 2007. – С. 192-195.
7. Полякова Е.В., Байрамбеков Ш.Б. Применение циркона при выращивании томатов в условиях Астраханской области//Циркон-природный регулятор роста. Применение в сельском хозяйстве. – М., 2010. – С. 33-37.
8. Рыбина В.Н., Дорожкина Л.А., Матыйчак Р.В. Оптимизация минерального питания томатов //Агрохимический вестник. – 2021. – №2. – С. 38-40.
9. Поддымкина Л.М., Бовыкина, Дорожкина Л.А., Ларина Г.Е. Биологизация защиты томата в защищенном грунте //Картофель и овощи. – 2021. – №4. – С. 22-25.
10. Дорожкина Л. А., Поддымкина Л. М., Белопухов С. Л., Байбеков Р.Ф. Регуляторы роста и комплексные удобрения в технологии защиты сахарной свеклы. //Бутлеровские сообщения. – 2021. – Т. 66. – №4. – С. 30-35. DOI: jbc-01/21-66-4-30 (Russian Abstract)
11. Жежев А. М., Абубекиров Р.Н., О.К. Антихович, Дорожкина Л.А. Реакция гибридов кукурузы на применение удобрений// Агрохимический вестник. – 2022. – №2. – С. 31-36.

THE USE OF EPIN-EXTRA AND ECOFUS WHEN GROWING TOMATOES IN GREENHOUSES

Alekseeva K.L., DSc., e-mail: vniioh@yandex.ru
Dorogkina L.A., DSc., e-mail: dorogkina@nest-m.ru

Annotation. The values of biological efficiency of a new complex organic and mineral liquid fertilizer EcoFus and two original preparation forms of growth regulator Epin-Extra are presented. In particular, in the Epin-Extra № 1 (standard) the ethyl alcohol was used as a solvent. And in Epin-Extra № 2 a new solvent propylene glycol was used. The research was carried out in a tomato plastic film ground greenhouse of the Institute of Vegetable Growing – a branch of the FSBI "FNTSO". We used the crops of an early-maturing hybrid of tomato F₁ Tanyushin, resistant to a complex of diseases: VTM, fusarium wilt, cladosporiosis. As a result

regulator, EcoFus complex organic and mineral fertilizer, yield value, product quality.

of 4-fold application of EcoFus fertilizer (firstly, 10 days after planting in the greenhouse and then 3 more times with an interval of 15 days) at doses of 1, 2 and 3 l / ha. The increase in tomato yield was observed, respectively, 5.6%, 11.2% and 14%. With the increase in the consumption rate of the preparation from 1 to 3 l / ha, the growth of fruit harvest was also noted. It was the largest (12.2 kg/m²) at a consumption rate of 3 l/ha. Leaf feeding of plants with EcoFus accelerated the ripening of tomatoes and increased the taste qualities of fruits due to the higher content of sugars and vitamin C.

The study of two preparation forms of Epin-Extra showed that the replacement of ethyl alcohol with propylene glycol did not affect their biological efficiency. Double use of both preparation forms in equal doses of 100 ml / ha had an identical effect on yield value growth and product quality. Yield increased by 11.2% and 12.1%. The best results were obtained with three-time spraying of plants with Epin-Extra No. 2 at a dose of 80 ml / ha. The fruit harvest increased by 1.5 kg/m² (14%), the sugar content varied from 4.2 to 5.0% and vitamin C from 16.5 to 24.1mg%.

Keywords: tomato, Epin-Extra growth.