

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АЛЬБИТ, ИММУНОЦИТОФИТ
И ЭКОГЕЛЬ НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ
ЯБЛОНИ СОРТОВ ‘ЭРЛИ РЕД’ И ‘РЕД ЧИФ’
В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ**

Михайлова Е. В.¹, Пантия Г. Г.^{1,2}, Карпун Н. Н.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр
Российской академии наук»,
г. Сочи, Россия

² Государственное научное учреждение
Институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии,
г. Сухум, Абхазия

e-mail: mixailovaozr@mail.ru

В связи со сложившимися в последние десятилетия тенденциями к экологизированному производству продуктов питания, а также для уменьшения пестицидной нагрузки на агроценоз, актуальными исследованиями является применение индукторов иммунитета. Применение в агроценозах яблони (сорта ‘Ред Чиф’ и ‘Эрли Ред’) препаратов Альбит, Иммуноцитопит и Экогель четырёхкратно в весенне-летний период повышает урожай яблони по сравнению с контролем и производственной обработкой. Иммуноиндукторы сортоспецифично влияли на показатель массы плодов. На восприимчивом к парше сорте ‘Эрли Ред’ стабильно наилучшие показатели были при применении Экогеля (прибавка составила 6,9–36,7 % по сравнению с эталоном), а на относительно устойчивом сорте ‘Ред Чиф’ среди иммуноиндукторов выделился Альбит (прибавка массы плодов 4,7–9,5 %). Иммуноиндукторы повысили урожай изучаемых сортов яблони на 13,9–46,8 % по сравнению с производственной обработкой насаждений яблони.

Ключевые слова: яблоня, индуктор иммунитета, устойчивость, ‘Ред Чиф’, ‘Эрли Ред’, урожайность, защита растений, Абхазия.

В настоящее время одним из основных средств повышения урожая сельскохозяйственных культур, в том числе и яблони, является использование химических средств защиты растений от возбудителей болезней. При выборе препаратов приоритетным значением является быстрое достижение максимального эффекта. Но при этом не всегда учитываются негативные последствия применения пестицидов. Возникновение резистентных форм фитопатогенов, нарушение биологического равновесия в агроценозах, усиление пестицидного пресса, все это приводит к общему ухудшению экологической ситуации и снижению урожайности культур [5, 19].

Одним из путей рационализации защитных мероприятий, которые позволяют снизить пестицидную нагрузку за счёт снижения норм расхода фунгицидов, является использование биологически активных веществ, обладающих иммуностимулирующим действием [3]. Этот технологический приём направлен на стабилизацию экологической ситуации, повышение продуктивности растений, производство экологически безопасной продукции [19]. Препараты иммуноиндукторы, созданные на основе ризосферных микроорганизмов и их метаболитов, обладают выраженной биологической активностью и безопасны для всех компонентов экосистем (почвы, растений, человека и животных) [9, 19].

В последние годы в Абхазии расширяются исследования по включению иммуноиндукторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур как для защиты растений от патогенов различной природы, в том числе культуры яблони от парши, так и для повышения их урожайности [2, 3, 7, 8, 11, 15, 18].

Одним из таких препаратов является Альбит® действующее вещество которого – поли-бета-гидроксимасляная кислота выделена из ризосферной микрофлоры [6]. Препарат разработан для повышения устойчивости растений к биотрофным фитопатогенам. Под влиянием Альбита наблюдается избирательная стимуляция развития генеративных органов. В результате многочисленных полевых опытов установлено эффективное ростостимулирующее действие Альбита на различные сельскохозяйственные культуры [10, 16]. Наиболее отзывчивыми на обработку Альбитом культурами являются гречиха, подсолнечник, некоторые ягодные (крыжовник, смородина, земляника) и овощные культуры (томаты, огурцы, баклажаны) [8]. По литературным данным эффективность совместного использования Альбита с химическими фунгицидами в сниженных на 50 % дозировках равноценна применению полных норм расхода последних [1, 14].

Экогель® – препарат на основе лактата хитозана, индуцирует целый комплекс биохимических реакций в растениях, защищающих их от фитопатогенов [18]. Установлена высокая эффективность хитозана в защите растений томата, перца, огурца, картофеля [20–23]. Действующее вещество активно против биотрофных патогенов, а в смеси с арахидоновой кислотой – против фитофторы [17].

Иммуноцитифит® – препарат с действующим веществом арахидоновая кислота. Это первый российский многоцелевой стимулятор защитных реакций, роста и развития растений [12]. Препарат сочетает в себе возможность одновременно повышать устойчивость растений к болезням путём активизации индуцированного иммунитета [13], а также усиливает усвоение элементов питания, уменьшает угнетающее действие пестицидов на агроценоз, повышает количество и качество урожая [12, 14].

Целью наших исследований является определение целесообразности применения препаратов иммуноиндукторного действия для повышения урожайности яблони сортов ‘Ред Чиф’ и ‘Эрли Ред’ при снижении норм расхода фунгицидов в технологии защиты растений в условиях Республики Абхазия.

Методы исследований. Исследования проведены в 2016–2019 гг. на базе Государственного научного учреждения Институт сельского хозяйства Академии наук Абхазии. Опыт был заложен в опытных садах яблони (посадка 2013 г., схема посадки 3 × 1,5 м, площадь 1 га, подвой М9 на шпалере с капельным орошением) в Гульрипшском районе (Абхазия). Участок расположен на приморской долине, высота 5–10 м над у. м. Изучение эффективности препаратов-иммуноиндукторов было проведено на новых для Республики сортах, различающихся по степени устойчивости к парше – относительно устойчивом сорте ‘Ред Чиф’ (*Red Chief*) и восприимчивом ‘Эрли Ред’ (‘Early Red’). Изучаемые сорта имеют одинаковые сроки созревания (2016 г. – 29.08; 2017 г. – 23.08; 2018 г. – 24.08; 2019 г. – 21.08). Закладка опыта осуществлялась в соответствии с общепринятыми методиками [4] на фоне стандартного агротехнического ухода за культурой и однократной обработки бордосской смесью, ВРП (3 %) в III декаде февраля.

В эксперимент были включены индукторы иммунитета разной химической природы – Альбит® ТПС на основе поли-бета-гидроксимасляной кислоты с добавлением магния сернокислого (29,8 г/кг), калия фосфорнокислого (91,1 г/кг), калия азотнокислого (91,2 г/кг), карбамида (181,5 г/кг); Иммуноцитифит® ТАБ на основе этилового эфира арахидоновой кислоты; Экогель® ВР на основе лактата хитозана.

Варианты закладывались в 5-кратной повторности, одна повторность – одно дерево. Схема опыта:

1. Контроль: обработка водой, без фунгицидов и иммуноиндукторов;
2. Производственная обработка (эталон): Скор, КЭ 0,2 л/га – I декада мая; Топаз, КЭ 0,3 л/га – I декада июня; Строби, ВДГ 0,2 кг/га – I и III декада июля;
3. Альбит, ТПС (250 мл/га) с половинными нормами расхода фунгицидов, 4 обработки: I декада мая; I декада июня; I и III декада июля;
4. Иммуноцитифит, ТАБ (0,6 г/га) с половинными нормами расхода фунгицидов, 4 обработки: I декада мая; I декада июня; I и III декада июля;
5. Экогель, ВР (1,5 л/га) с половинными нормами расхода фунгицидов, 4 обработки: I декада мая; I декада июня; I и III декада июля.

Сроки обработок баковыми смесями фунгицидов с Альбитом, Иммуноцитифитом и Экогелем соответствовали производственным. Все растения, включённые в эксперимент, находились в одинаковых условиях произрастания, одинакового возраста, сорта и габитуса кроны. Ежегодно обрабатывались одни и те же деревья.

Учёт урожая яблони определяли весовым методом в период сбора плодов. При сборе урожая изучены следующие параметры: средняя масса плода, общее количество плодов с дерева и урожай (кг/дер). На учётных делянках плоды с деревьев убирали в один день с применением сплошного метода учёта урожая и взвешивали на весах (Scout Pro SPS202F) [4].

На период первого года эксперимента с момента посадки сада прошло 3 года, т. е. растения были в возрасте 4 лет, однако плодоношение уже можно было наблюдать. Тем не менее, из-за молодого возраста растений было принято решение проводить учёты урожая со второго года эксперимента, т. е. с 2017 г., когда растениям было по 5 лет.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием MS Excel 2007.

Результаты исследований. Применение индукторов иммунитета оказало влияние на среднюю массу плодов изучаемых сортов. В 2017 г. (на второй год эксперимента) средняя масса плодов в контроле составила 131,3 и 142,3 г для сортов ‘Эрли Ред’ и ‘Ред Чиф’, соответственно (табл. 1). В варианте производственной обработки средняя масса плодов повышалась на 30,9 г – у сорта ‘Эрли Ред’ и 19,0 г – у сорта ‘Ред Чиф’. Значимая разница была только у сорта ‘Эрли Ред’. Все варианты с иммуноиндукторами приводили к еще большему увеличению средней массы плодов исследуемых сортов (на 4,0–6,9 % для сорта ‘Эрли Ред’ и на 5,6–9,5 % для сорта ‘Ред Чиф’). Максимальные значения массы на сорте ‘Эрли Ред’ показал вариант с Экогелем, а на сорте ‘Ред Чиф’ – вариант с Альбитом.

В 2018 г. эффект от производственной обработки был аналогичен предыдущему году. Варианты с иммуноиндукторами дали результаты, значимо отличающиеся от контроля, но не от эталонного варианта. При этом действие индукторов иммунитета снова было сортоспецифичным. Так, на сорте ‘Эрли Ред’ снова максимальные значения прибавки средней массы плодов были отмечены в варианте с Экогелем. На сорте ‘Ред Чиф’ наибольшая прибавка получена в варианте с Иммуноцитифитом.

На четвёртый год эксперимента (2019 г.) средняя масса плодов в контроле оказалась меньше, чем в предыдущие годы. Это связано с тем, что 2019 г. был довольно засушливым и плоды не смогли набрать свой нормальный вес. Вариант производственной обработки на сорте ‘Эрли Ред’ впервые за время эксперимента не дал значимых отличий, зато на сорте ‘Ред Чиф’ отличия в средней массе плодов были значимыми. Среди индукторов иммунитета на сорте ‘Эрли Ред’ в очередной

раз выделился препарат Экогель, прибавка средней массы плодов относительно варианта производственной обработки составила 36,7 %. Это максимальное значение прибавки в вариантах опыта на данном сорте за весь период эксперимента. На сорте 'Ред Чиф' прибавки средней массы в вариантах с иммуноиндукторами относительно эталона были самыми маленькими за три года. Лучшие результаты показал препарат Альбит с прибавкой всего 4,7 %.

Таблица 1

**Влияние индукторов иммунитета
на среднюю массу плодов сортов яблони,
Абхазия, Гулрыпшский район, 2017–2019 гг.**

Варианты опыта	Средняя масса плода по сортам (M ±m), г	
	'Эрли Ред'	'Ред Чиф'
2017 (второй год эксперимента)		
Контроль	131,3 ±5,3	142,3 ±5,6
Производственная обработка	162,2 ±7,6	161,3 ±9,9
Альбит*	170,3 ±5,6	176,7 ±4,6
Иммуноцитифит*	168,7 ±7,1	170,4 ±5,3
Экогель*	173,4 ±4,0	175,4 ±5,1
НСР ₀₅	19,6	20,1
2018 (третий год эксперимента)		
Контроль	135,8 ±3,7	151,3 ±3,2
Производственная обработка	165,3 ±6,8	161,2 ±6,3
Альбит*	174,7 ±5,8	178,7 ±6,3
Иммуноцитифит*	173,9 ±5,3	182,5 ±4,6
Экогель*	178,4 ±5,7	174,6 ±4,4
НСР ₀₅	20,2	20,6
2019 (четвёртый год эксперимента)		
Контроль	101,8 ±4,2	137,4 ±4,4
Производственная обработка	111,0 ±7,5	156,5 ±7,2
Альбит*	132,8±4,2	163,8 ±5,9
Иммуноцитифит*	131,8 ±5,2	161,7 ±4,6
Экогель*	151,7 ±3,7	156,0 ±4,9
НСР ₀₅	15,5	18,8

Примечание: * – все варианты использования индукторов иммунитета – баковые смеси с половинными дозировками фунгицидов по сравнению с производственной обработкой

Таким образом, при оценке влияния иммуноиндукторов на массу плодов можно сделать вывод о сортоспецифичном характере их действия. Так, на восприимчивом к парше сорте ‘Эрли Ред’ стабильно наилучшие показатели были в варианте с Экогелем (прибавка составила 6,9–36,7 % по сравнению с эталоном), а на относительно устойчивом сорте ‘Ред Чиф’ среди иммуноиндукторов выделился Альбит (прибавка массы 4,7–9,5 % по сравнению с эталоном). При этом восприимчивый к парше сорт яблони был более отзывчив на применение индукторов иммунитета.

О сохранении биоэнергетических ресурсов яблони при использовании иммуноиндукторов свидетельствует стабильное повышение урожайности культуры (табл. 2). Оценка урожайности изучаемых сортов на протяжении трёх лет не показала периодичности плодоношения. Очевидно, это связано с тем, что растения молодые и в период исследований еще только наращивали свою продуктивность. Поэтому влияние индукторов иммунитета на периодичность плодоношения еще предстоит уточнить в будущих исследованиях.

Таблица 2

**Влияние индукторов иммунитета
на урожай сортов яблони сортов ‘Эрли Ред’ и ‘Ред Чиф’,
Абхазия, Гулрыпшский район, 2017–2019 гг.**

Варианты опыта	Урожай по сортам (M ±m), кг/дер.	
	‘Эрли Ред’	‘Ред Чиф’
2017 (второй год эксперимента)		
Контроль	5,3 ±0,2	6,2 ±0,3
Производственная обработка	8,2 ±0,2	8,3 ±0,2
Альбит*	9,8 ±0,4	10,2 ±0,3
Иммуноцитифит*	9,8 ±0,3	11,1 ±0,4
Экогель*	10,3 ±0,4	10,4 ±0,4
НСР ₀₅	1,1	1,1
2018 (третий год эксперимента)		
Контроль	6,7 ±0,3	8,7 ±0,3
Производственная обработка	9,9 ±0,4	11,3 ±0,4
Альбит*	12,5 ±0,4	14,4 ±0,4
Иммуноцитифит*	11,3 ±0,4	13,6 ±0,5
Экогель*	12,9 ±0,4	14,6 ±0,4
НСР ₀₅	1,3	1,6
2019 (четвёртый год эксперимента)		
Контроль	7,5 ±0,3	8,9 ±0,3
Производственная обработка	11,0 ±0,4	12,8 ±0,4

Альбит*	15,0 ±0,4	16,3 ±0,5
Иммуноцитофит*	14,2 ±0,4	15,0 ±0,4
Экогель*	16,1 ±0,5	15,6 ±0,4
НСР ₀₅	1,6	1,7

Примечание: * – все варианты использования индукторов иммунитета – баковые смеси с половинными дозировками фунгицидов по сравнению с производственной обработкой.

Отмечено, что на контрольных деревьях (без обработки) урожай был достоверно ниже, чем на деревьях, обработанных фунгицидами или баковыми смесями фунгицидов с иммуноиндукторами (табл. 2). Различия в урожае при производственной обработке и с применением иммуноиндукторов также были существенными.

Наглядно эффективность действия опытных вариантов показана на рисунке 1. Вариант производственной обработки (эталон) повышал урожай изучаемых сортов яблони на 30,7–52,4 % по сравнению с контрольным вариантом, где не проводились обработки фунгицидами.

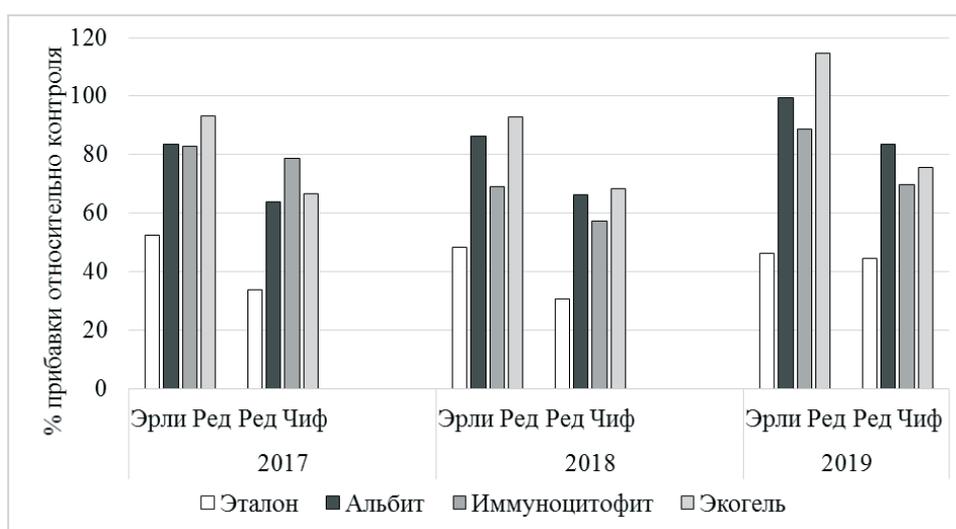


Рис. 1. Влияние препаратов-иммуноиндукторов на урожайность яблони, в % прибавки к контролю, Абхазия, Гулрыпшский район, 2017–2019 гг.

В то же время все варианты с иммуноиндукторами показали урожайность выше, чем производственная обработка. Так, применение в технологиях защиты растений баковых смесей фунгицидов с Альбитом повышало урожайность на 63,9–99,6 %, с Иммуноцитофитом – на 57,1–88,9 %, с Экогелем – на 66,7–114,8 % по сравнению с контролем

в зависимости от сорта и года эксперимента. В 2018–2019 гг. на третий и четвёртый год применения иммуноиндукторов наблюдается нарастающий и стабильный высокий результат при применении Альбита и Экогеля на изучаемых сортах яблони. Это связано с тем, что иммунизирующая и антистрессовая активность препаратов Альбит и Экогель позволяет растениям высвободить больше пластических метаболитов для роста и развития плодов [7].

Поскольку возделывание культуры яблони невозможно без проведения мероприятий по защите растений, то интересен анализ изменения урожайности при включении в технологии возделывания препаратов иммуноиндукторного действия относительно принятой в регионе производственной обработки (рис. 2). Так, варианты с иммуноиндукторами повышали урожайность по сравнению с производственной обработкой на 13,9–46,8 %.

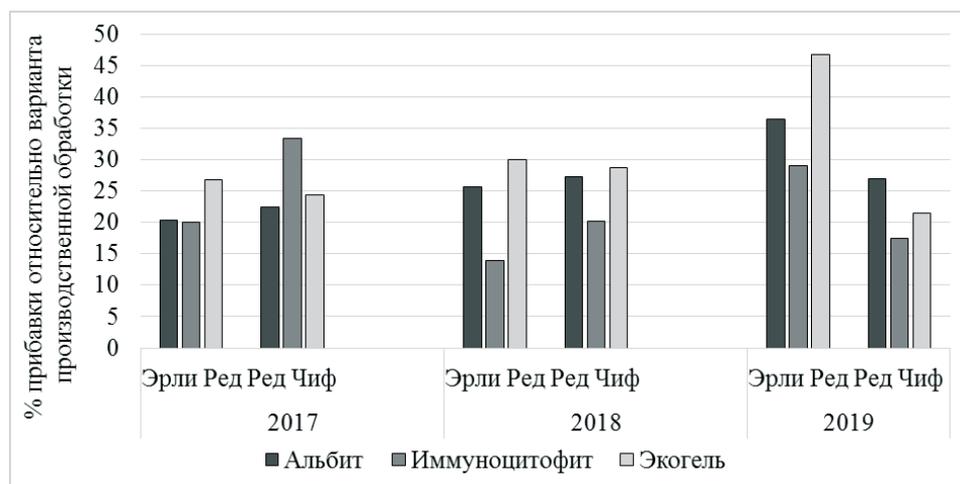


Рис. 2. Влияние препаратов-иммуноиндукторов на урожайность яблони, в % прибавки к уровню производственной обработки, Абхазия, Гулрыпшский район, 2017–2019 гг.

Действие индукторов иммунитета носило сортоспецифический характер. Так, на сорте ‘Эрли Ред’ снова выделился вариант с препаратом Экогель. Причем на четвёртый год эксперимента (2019 г.) прибавка урожая была максимальной за период исследований и составила 46,8 % по сравнению с производственной обработкой. На сорте ‘Ред Чиф’ во второй год исследований максимальную прибавку урожая показал вариант с Иммуноцитофитом, на третий – варианты с Альбитом и Экогелем, на четвёртый – вариант с Альбитом.

Заключение. Использование иммуноиндукторов в технологии возделывания яблони сортов ‘Эрли Ред’ и ‘Ред Чиф’ в условиях Абхазии является целесообразным, поскольку позволяет не только снизить вдвое нормы расхода фунгицидов, но и повысить среднюю массу плодов и урожайность культуры. Отмечен нарастающий эффект от применения иммуноиндукторов на протяжении 4 лет эксперимента, что подтверждает сохранение биоэнергетических ресурсов растений.

Наблюдается сортоспецифическое действие иммуноиндукторов. Так, для восприимчивого к парше сорта ‘Эрли Ред’ наиболее эффективным оказалось включение в технологию возделывания препарата Экогель, позволяющего увеличивать среднюю массу плодов до 36,7 % и урожайность до 46,8 % по сравнению с принятой в регионе производственной обработкой. На относительно устойчивом сорте ‘Ред Чиф’ действие индукторов иммунитета было неоднозначным, но по совокупности полученных результатов можно рекомендовать к включению в технологию его возделывания в Абхазии препарат Альбит.

Библиографический список

1. Алехин В.Т., Злотников А.К. Биопрепарат Альбит: результаты и особенности применения // Земледелие. – 2006. – № 3. – С. 38-40. – ISSN 0044-3913.
2. Бобрешова И.Ю., Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Саранцева Н.А. Неспецифическое действие полифункциональных фитоактиваторов на фитофагов зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2013. – № 1. – С. 25-26. – ISSN 1026-8634.
3. Белозерова Г.С. Парша яблони и рациональный подход к организации борьбы с ней // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 338-345. – ISSN 2073-4948.
4. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 377 с.
5. Дьяков Ю.Т., Успенская Г.Д., Семенкова И.Г. Общая фитопатология с основами иммунитета. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
6. Злотников А.К., Казакова М.Л., Злотников К.М., Казаков А.В. Новый бактериальный эндофит сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 3. – С. 62-66. – ISSN 0131-6397.
7. Злотников А.К. Фунгицидные свойства регулятора роста Альбит // Земледелие. – 2007. – № 1. – С. 38-41. – ISSN 0044-3913.
8. Злотников А.К. Разработка и комплексная характеристика полифункционального препарата Альбит для защиты растений от болезней и стрессов: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Воронеж, 2012. – 46 с.
9. Карпун Н.Н., Михайлова Е.В., Янушевская Э.Б. Применение иммуноиндукторов для повышения болезнестойчивости персика во влажных субтропиках России. – Сочи, ВНИИЦИСК, 2017. – 95 с.
10. Карпун Н.Н., Янушевская Э.Б. Использование биологически активных веществ для улучшения экологического состояния садовых агроценозов // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – Вып. 48. – С. 220-227. – ISSN 2225-3068.
11. Каширская Н.Я., Цуканова Е.М., Кочкина А.М. Применение индукторов устойчивости в системе защиты яблони от парши // Сб. науч. тр. ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2013. – № 2. – С. 62-64.

12. Кульнев А.И. Роль арахидоновой кислоты в повышении урожайности и устойчивости агробиоценозов к техногенным воздействиям пестицидов (на примере препарата иммуноцитифит) // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: мат. междунар. науч.-практ. конф.: – Краснодар, ВНИИБЗР, 2018. – С. 497-500.
13. Михайлова Е.В. Эффективность использования иммуноцитифита в системах защиты персика // Конкурентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Орёл, 2015. – С. 139-142.
14. Михайлова Е.В. Повышение неспецифической устойчивости персика (*Prunus persica* (L.) Batsch) к фитопатогенам при применении иммуноиндукторов: дис. ... к.б.н. – М., 2018. – 130 с.
15. Нагорная Л.В. Биологическая защита персика от болезней // Современное садоводство. – 2013. – № 3. – С. 1-6. – ISSN 2218-5275.
16. Рябчинская Т.А. Биофунгициды и регуляторы роста растений в защите яблони от парши // Вестник защиты растений. – 2002. – № 4. – С. 21-23. – ISSN 1727-1320.
17. Тютюрев С.Л., Евстигнеева Т.А. Биохимические методы исследования индуцированной болезнестойкости растений. – СПб.: ВИЗР, 2001. – 66 с.
18. Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной устойчивости растений. – СПб.: Наука, 2002. – 328 с.
19. Якуба Г.В., Маслиенко Л.В., Гусин Д.Н. Перспективные микробиологические препараты для защиты яблони от парши // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2013. – № 22(4). – С. 81-88. – ISSN 2219-5335.
20. Benhamou N., Kloepper J.W., Tuzun S. Induction of resistance against Fusarium wilt of tomato by combination of chitosan with an endophytic bacterial strain: ultrastructure and cytochemistry of the host response // *Planta*. – 1998. – Vol. 204. – P. 153-168. – ISSN 0032-0935.
21. Chang T., Kim B.S. Application of chitosan preparations for eco-friendly control of potato late blight // *Research in Plant Disease*. – 2012. – Vol. 18. – № 4. – P. 338-348. – doi: 10.5423/RPD.2012.18.4.338.
22. Coqueiro D.S.O., Maraschin M., Di Piero R.M. Chitosan reduces bacterial spot severity and acts in phenylpropanoid metabolism in tomato plants // *Journal of Phytopathology*. – 2011. – Vol. 159. – № 7-8. – P. 488-494. – doi: 10.1111/j.1439-0434.2011.01791.x
23. Zhang P., Chen K. Age-dependent variations of volatile emissions and inhibitory activity toward *Botrytis cinerea* and *Fusarium oxysporum* in tomato leaves treated with chitosan oligosaccharide // *Journal of Plant Biology*. – 2009. – Vol. 52. – № 4. – P. 332-339. – ISSN 1226-9239.

**THE EFFECT OF PREPARATIONS
ALBITE, IMMUNOTSITOFIT AND ECOGEL ON THE YIELD
OF APPLE CULTIVARS ‘EARLY RED’ AND ‘RED CHIEF’
IN THE CONDITIONS OF ABKHAZIA**

Mikhailova Ye. V.¹, Pantiya G. G.^{1,2}, Karpun N. N.¹

² Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Sochi, Russia

¹ State Scientific Institution Research Institute of Agriculture
of Abkhazia Academy of Sciences,
Sukhum, Abkhazia

e-mail: mixailovaozr@mail.ru

In connection with the trends that have been developed in recent decades towards ecologized food production, as well as in order to reduce the pesticide load on the agrocenosis, plant immunity inducers applications are being relevantly researched. Albite, Immunotsifit and Ecogel preparations applied in apple trees agrocenoses ('Red Chief' and 'Early Red' cultivars) increased the yield of apple trees four times in the spring and summer period in comparison with the control and production processing. Plant immunity inducers influenced the fruits weight specifically for each cultivar. On scab-susceptible cultivar 'Early Red', the best indicators were consistently obtained when applying Ecogel (an increase was 6.9–36.7 % compared to the standard), and on the relatively resistant cultivar 'Red Chief', Albite was distinguished among plant immunity inducers (an increase in fruits weight was 4.7–9.5 %). Plant immunity inducers increased the yield of the investigated apple cultivars by 13.9–46.8 % compared to the production processing of apple plantations.

Key words: apple tree, plant immunity inducer, resistance, 'Red Chief', 'Early Red', yield, plant protection, Abkhazia.

УДК 632

doi: 10.31360/2225-3068-2020-74-170-178

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
НЕКОТОРЫХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ И ИХ КОМПОНЕНТОВ
В ОТНОШЕНИИ ДУБОВОГО КЛОПА-КРУЖЕВНИЦЫ
CORYTHUCHA ARCUATA SAY (HEMIPTERA : TINGIDAE)**

Падалка С. Д., Беседина Е. Н.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений»,
г. Краснодар, Россия, e-mail: scientistchem@inbox.ru*

Североамериканский инвазивный дубовый клоп-кружевница *Corythucha arcuata* Say проник и широко распространился на юге России. Насекомые наносят существенный вред кронам деревьев: вызывают хлороз и раннее опадание листьев. Эта экологическая ситуация для города Краснодара грозит уничтожением дубов черешчатых *Quercus robur* L. В настоящее время данные по химической коммуникации этого вида клопов отсутствуют в литературе. Актуально изучать данный вопрос через поиск биологических средств защиты от этих вредителей. Достаточно безопасными средствами являются соединения, встречающиеся в природе. Компонентом феромона тревоги платанового клопа-кружевницы *Corythucha ciliata* Say является гераниол, широко распространённый компонент природных эфирных масел. Поэтому в работе исследована активность терпеноидов (гераниола, цитронеллола и (+)-цитронеллала), их производных (альфа-ионона, бета-ионона), природных эфирных масел (кориандровое, апельсиновое) и смеси эфирных масел кориандра, фенхеля, укропа и ромашки (30 % : 10 % : 10 % : 1 %) в отношении дубового клопа-кружевницы. В экспериментальной