

Глава 6.
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632:9:634.1

doi: 10.31360/2225-3068-2021-78-150-156

**ВЛИЯНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ИММУНОИНДУКТОРОВ
В СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ ПАРШИ
НА ВЕГЕТАТИВНЫЙ ПРИРОСТ КУЛЬТУРЫ
В РЕСПУБЛИКЕ АБХАЗИЯ**

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

*Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, Россия, e-mail: mixailovaozr@mail.ru*

Иммуноиндукторы способны не только активировать защитные механизмы растений на воздействие фитопатогенов, но и стимулировать ростовые и продукционные процессы. В 2018–2020 гг. в условиях Абхазии (Гулрыпшский район) была проведена оценка размера вегетативного прироста яблони сортов ‘Айдаред’, ‘Голден Рейндерс’, ‘Эрли Ред Ван’ и ‘Ред Чиф’ при включении препаратов-иммуноиндукторов (Альбит, Иммуноцитифит и Экогель) в системы защиты яблони от парши. Анализ биометрических данных показал, что в контрольном варианте наименьшие значения прироста были отмечены в 2020 г., что связано с продолжительным засушливым периодом с осени 2019 г. Применение иммуноиндукторов Альбит, Иммуноцитифит и Экогель приводит к стимулированию вегетативного прироста побегов яблони. Наибольшая прибавка прироста по сравнению с контролем во всех вариантах отмечена на сорте ‘Айдаред’ (34,0–41,4 % в годы применения иммуноиндукторов и 28,7–29,9 % – на следующий год после прекращения обработок). Наименьшим ростостимулирующим эффектом обладает Иммуноцитифит. Прибавка прироста побегов после его применения не превышала 25 % по сравнению с аналогичными значениями контрольного варианта.

Ключевые слова: яблоня, сорт, иммуноиндукторы, защита растений, вегетативный прирост, Абхазия.

Яблоня относится к традиционным культурам, выращиваемым на территории Абхазии [13]. В промышленных посадках Абхазии середины XX века были широко распространены такие сорта яблони как ‘Абхазское железное’, ‘Кехура’, ‘Кандиль-Синап’, ‘Пармен зимний золотой’, ‘Розмарин белый’, ‘Сухумское шампанское’, ‘Цебельдинское красное’ и др. [1]. В период 2011–2013 гг. в стране были заложены новые плантации яблони, преимущественно сортами американской селекции.

Новые сорта европейской и американской селекции также интродуцируются населением. В связи с этим вопросы культивирования яблони в условиях субтропического климата становятся всё более актуальными.

Культура яблони подвержена комплексу болезней, вызываемых грибными патогенами, что сказывается на росте и развитии деревьев, а также на их урожайности [2, 9]. Без проведения защитных мероприятий растения становятся ослабленными, отмечается угнетение ростовых процессов, снижается способность противостоять к биотическим и абиотическим факторам среды [7]. В систему защитных мероприятий в агроценозах яблони входят исключительно химические пестициды, которые при регулярном применении приводят к загрязнению окружающей среды, развитию резистентности к ним патогенов, а также к накоплению в почве остаточных количеств действующих веществ [8, 23].

В настоящее время в практику внедряется новое экологически безопасное направление по применению препаратов, повышающих иммунитет растения [2, 23]. При применении иммуноиндукторов повышается устойчивость к широкому кругу болезней растений [10]. Активируя защитные механизмы самого растения, препараты такого рода помогают сдерживать развитие патологического процесса, а также положительно влияют на ростовые процессы [3–5, 12, 15, 19–22]. В связи с этим актуальным вопросом является не только оценка защитных свойств препаратов, но и одновременный анализ степени изменения ростовых процессов. В современных технологиях, когда плодовые культуры возделываются на карликовых подвоях, значительное увеличение прироста нежелательно.

Целью исследований является изучение влияния включения иммуноиндукторов в системы защиты яблони от парши на вегетативный прирост культуры в Республике Абхазия.

Методика исследований. Исследования были проведены в 2017–2020 гг. в опытных садах яблони (посадка 2013 г., схема посадки 3 × 1,5 м, площадь 1 га, подвой М9 на шпалере с капельным орошением) на базе Института сельского хозяйства АН Абхазии (Гулрыпшский район). Участок расположен на приморской долине, высота 5–10 м над у. м. На четырёх сортах ‘Айдаред’, ‘Голден Рейндерс’, ‘Эрли Ред Ван’ и ‘Ред Чиф’ было оценено действие иммуноиндукторов Альбит, Имуноцитифит и Экогель на вегетативный прирост культуры.

Закладка опыта выполнялись в соответствии с общепринятой методикой [6]. Схема опыта по изучению эффективности баковых смесей иммуноиндукторов:

1. Контроль: обработка водой, без фунгицидов и иммуноиндукторов;
2. Производственная обработка: скор 0,2 л/га – I декада мая; топаз 0,3 л/га – I декада июня; строби 0,2 кг/га – I и III декада июля;
3. Альбит (250 мл/га) с половинными дозировками фунгицидов, 4 обработки: I декада мая; I декада июня; I и III декада июля;
4. Иммуноцитифит (0,6 г/га) с половинными дозировками фунгицидов, 4 обработки: I декада мая; I декада июня; I и III декада июля;
5. Экогель (15 л/га) с половинными дозировками фунгицидов, 4 обработки: I декада мая; I декада июня; I и III декада июля.

Каждый вариант опыта закладывался в пятикратной повторности.

Оценка размера вегетативного прироста проводилась три года [14], из которых два года иммуноиндукторы применялись в системе защиты яблони от болезней (2018–2019 гг.), а в 2020 г. было оценено их последствие на размер линейного прироста побегов. В каждом варианте измеряли по 25 побегов, закончивших свой рост.

Данные статистически обработаны с использованием программы MSExcel.

Результаты. В контрольном варианте наименьшие значения прироста для всех сортов были отмечены в 2020 г., что связано с продолжительным засушливым периодом, продолжавшемся с осени 2019 г. Большую часть вегетационного сезона наблюдалась жаркая погода, средняя температура воздуха за декаду на 1–8 °С превышала средние многолетние значения, редко выпадали незначительные осадки. На сортах ‘Айдаред’ и ‘Ред Чиф’ линейный прирост побегов в 2020 г. был ниже на 15,1–15,4 %, чем в среднем за 2018–2019 гг., а на сортах ‘Голден Рейндерс’ и ‘Эрли Ред Ван’ – на 13,5–13,7 % (табл. 1).

В варианте эталона прирост побегов увеличивался на всех сортах, но тенденция 2020 года сохранялась. Наиболее отзывчивым на проведение защитных мероприятий оказался сорт ‘Айдаред’, увеличение линейного прироста побегов на котором составила 15,1–23,2 %. Остальные сорта показали прибавку в эталонном варианте от 5,4 до 16,5 %.

Варианты с использованием препаратов иммуноиндукторного действия ещё больше увеличивали размер линейного прироста побегов. Наибольшая прибавка прироста по сравнению с контролем отмечена на сорте ‘Айдаред’ (рис. 1). В этом случае проявилась тенденция, которую мы отмечали и ранее: наибольший эффект иммуноиндукторы дают на самом восприимчивом к парше сорте ‘Айдаред’ [12, 16–18]. Вариант с Альбитом показал прибавку к уровню прироста в контрольном варианте в 34,0 и 40,9 % в годы применения иммуноиндуктора и

29,9 % – на следующий год после прекращения обработок. Высокие показатели прибавки урожайности по сравнению с контролем показал и вариант с Экогелем – 35,8–41,4 % и 28,7 %, соответственно. Названные препараты показали прибавку прироста в размере 20–30 % по сравнению со значениями контрольного варианта также на сортах ‘Голден Рейндерс’ и ‘Ред Чиф’. В то же время на сорте ‘Эрли Ред Ван’ были получены самые низкие значения.

Таблица 1

**Влияние иммуноиндукторов
на линейный вегетативный прирост сортов яблони,
Абхазия, Гулрыпшский район, 2018–2020 гг.**

Сорт	Год	Величина вегетативного прироста, см, по вариантам опыта					НСР
		Контроль	Эталон	Альбит*	Иммуно- цитифит*	Экогель*	
‘Айдаред’	2018	21,2 ±1,5	24,4 ±1,0	28,4 ±1,1	25,8 ±0,8	28,8 ±0,8	3,1
	2019	19,8 ±1,0	24,4 ±0,9	27,9 ±0,9	24,6 ±1,4	28,0 ±1,1	3,0
	2020	17,4 ±1,4	21,0 ±1,4	22,0 ±0,8	20,5 ±1,6	22,4 ±1,7	2,5
‘Голден Рейндерс’	2018	21,1 ±1,4	23,3 ±1,4	27,5 ±1,4	25,2 ±1,1	26,6 ±0,9	3,0
	2019	20,6 ±0,8	24,0 ±1,0	27,4 ±1,1	24,3 ±0,9	26,4 ±1,1	3,0
	2020	18,0 ±1,4	20,2 ±1,7	22,5 ±1,3	20,5 ±1,0	21,2 ±1,4	2,5
‘Эрли Ред Ван’	2018	23,5 ±0,9	26,0 ±1,2	29,5 ±0,8	26,4 ±0,9	28,8 ±0,9	3,3
	2019	23,9 ±1,1	26,4 ±0,8	30,1 ±0,7	26,8 ±1,3	28,5 ±1,1	3,3
	2020	20,5 ±1,2	21,6 ±1,4	24,1 ±1,0	22,0 ±1,2	22,8 ±1,1	2,7
‘Ред Чиф’	2018	23,1 ±1,4	24,7 ±1,0	28,8 ±0,7	25,7 ±0,9	29,4 ±1,1	3,2
	2019	22,3 ±1,0	24,7 ±1,0	29,5 ±0,7	25,0 ±1,2	29 ±0,9	3,2
	2020	19,2 ±1,2	21,3 ±1,4	23,1 ±0,9	20,8 ±0,8	22,5 ±1,7	2,6
НСР _{0,05}	2018	2,6	2,9	3,4	3,0	3,4	–
	2019	2,6	2,9	3,4	3,0	3,3	–
	2020	2,0	2,5	2,7	2,5	2,6	–

Примечание: 2018 г. – третий год применения иммуноиндукторов в насаждениях яблони,
2019 г. – четвёртый год применения иммуноиндукторов в насаждениях яблони,
2020 г. – год без применения иммуноиндукторов.

* Все варианты использования иммуноиндукторов – баковые смеси с половинными дозировками фунгицидов по сравнению с эталоном

Вариант с Иммуноцитифитом на всех сортах показал самые низкие результаты среди вариантов с иммуноиндукторами. Очевидно, что этот препарат не обладает выраженным ростостимулирующим эффектом.

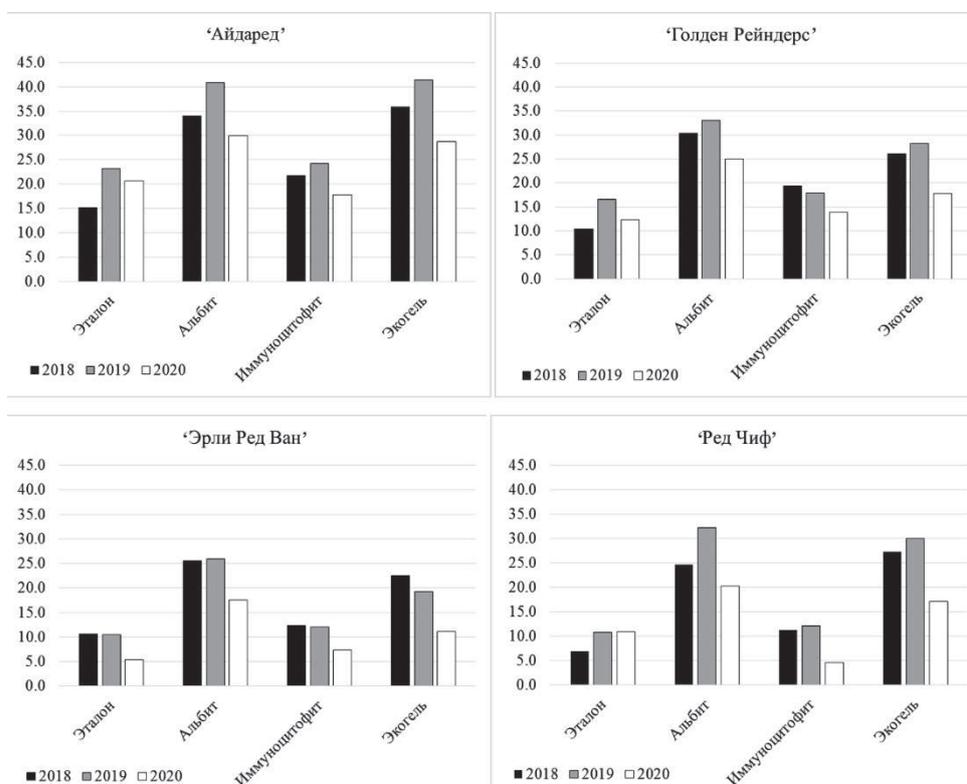


Рис. 1. Влияние иммуноиндукторов и их последствие на прирост побегов яблони, в % прибавки к контролю в 2018–2020 гг. Размер прироста в контрольном варианте принят за “0”.

Выводы. Таким образом, применение иммуноиндукторов Альбит, Иммуноцитифит и Экогель приводит к стимулированию вегетативного прироста побегов яблони. Наибольшее увеличение прироста по сравнению с контролем отмечено на высоковосприимчивом сорте ‘Айдаред’ (34,0–41,4 % в годы применения иммуноиндукторов и 28,7–29,9 % – на следующий год после прекращения обработок). Наименьшим ростостимулирующим эффектом обладает Иммуноцитифит. Прибавка прироста побегов после его применения не превышала 25 % по сравнению с аналогичными значениями контрольного варианта.

Библиографический список

1. Бгажба М.Т. Растительные ресурсы Абхазии и их использование. – Сухуми: Алашара, 1964. – 579 с.
2. Белошапкина О.О. Использование агрохимикатов и биопрепаратов для защиты яблони и груши от парши // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – Вып. 51. – С. 267-272. – ISSN 2225-3068.

3. 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.
4. Варламов В.П., Албулов А.И., Фролова М.А., Гринь А.В., Мысякина И.С. Применение товарных форм хитозансодержащих препаратов в растениеводстве // Экобиотех. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 529-532. – ISSN 2618-964X.
5. Гинс М.С., Злотников А.К., Коненков П.Ф. Альбит повышает посевные качества семян и урожай // Картофель и овощи. – 2006. – № 4. – С. 27. – ISSN 0022-9148.
6. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 377 с.
7. Ефимова И.Л., Якуба Г.В. Устойчивость сортов яблони к грибным заболеваниям на юге России // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т. 24. – № 2. – С. 403-409. – ISSN 2073-4948.
8. Журавлёва Т.В., Медведева Л.М. Интегрированная система защиты яблони от парши // АПК России. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 217-222. – ISSN 2587-8824.
9. Инденко И.Ф. Осташёва Н.А., Расулов А.Р. Устойчивость сортов яблони к болезням в горных районах Кавказа // Садоводство и виноградарство. – 1987. – № 6. – С. 10. – ISSN 0235-2591.
10. Карпун Н.Н., Пантия Г.Г., Михайлова Е.В., Янушевская Э.Б. Эффективность иммуноиндукторов в борьбе с фитопатогенами персика // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2016. – Вып. 56. – С. 132-136. – ISSN 2225-3068.
11. Карпун Н.Н., Янушевская Э.Б., Михайлова Е.В. Экологическая роль применения экогеля в насаждениях персика // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 216-224. – ISSN 2073-4948.
12. Карпун Н.Н., Пантия Г.Г., Михайлова Е.В. Влияние индукторов иммунитета на урожайность яблони сортов 'Айдаред' и 'Голден Рейнджерс' в Абхазии // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020. – Вып. 63. – С. 200-211. – <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-63-200-211>.
13. Миквабия И.Т. Местные сорта яблони Абхазии и перспектива их использования: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Сухум, 1976. – 31 с.
14. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. – М.: Наука, 1967. – 100 с.
15. Мурсалимова Г.Р. Воздействие препаратов нового поколения на морфометрические показатели развития растений // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – № 5(61) – С. 141-143. – ISSN 2073-0853.
16. Пантия Г.Г., Карпун Н.Н., Михайлова Е.В., Янушевская Э.Б. Эффективность использования иммуноиндукторов в борьбе с паршой яблони на территории Абхазии // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2018. – № 15(178). – С. 47-57. – ISSN 2413-1946.
17. Пантия Г.Г., Михайлова Е.В., Айба Л.Я., Карпун Н.Н. Влияние препаратов Альбит, Иммуноцитофит и Экогель на степень развития *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter и урожайность яблони // «Научное обеспечение устойчивого развития плодоводства и декоративного садоводства»: матер. междунар. науч.-практ. конф., Сочи, 23-27 сентября 2019. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2019. – С. 294-300. – ISBN 978-5-904533-32-8.
18. Пантия Г.Г., Янушевская Э.Б., Михайлова Е.В., Карпун Н.Н. Оценка эффективности иммуноиндукторов в повышении неспецифической устойчивости яблони к парше // Защита и карантин растений. – 2019. – № 7. – С. 33-35. – ISSN 1026-8634.

19. Прусакова Л.Д., Малеванная Н.Н., Белопухова С.Л., Вакуленко В.В. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами // *Агрохимия*. – 2005. – № 11. – С. 76-86. – ISSN 0002-188.1
20. Рупасова Ж.А. Влияние ростовых стимуляторов на развитие вегетативной сферы растений клюквы крупноплодной (*O. macrocarpus* Ait. Pers.) на торфяных выработках Припятского Полесья // *Бюллетень Главного ботанического сада*. – 2016. – № 1. – С. 32-38. – ISSN 0366-502X.
21. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л., Бобрешова И.Ю., Саранцева Н.А., Злотников А.К. Особенности полифункционального действия биопрепарата Альбит при обработке семян // *Агрохимия*. – 2009. – № 10. – С. 39-47. – ISSN 0002-1881.
22. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л. Сортовая отзывчивость яблони на действие иммунизаторов // *Защита и карантин растений*. – 2008. – № 12. – С. 21-22. – ISSN 1026-8634.
23. Якуба Г.В. Экологизированная защита яблони от парши в условиях климатических изменений: монография. – Краснодар: СКНИИСИВ. – 2013. – 213 с. – ISBN 978-5-98272-092-4.

**INFLUENCE OF PLANT IMMUNITY INDUCERS
INCLUDED IN THE APPLE SCAB PROTECTION SYSTEM
ON VEGETATIVE GROWTH OF APPLE
IN THE REPUBLIC OF ABKHAZIA**

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

*Federal Research Centre
the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,
Sochi, Russia, e-mail: mixailovaozr@mail.ru*

Plant immunity inducers are able not only to activate the protective mechanisms of plants to the effects of phytopathogens, but also to stimulate growth and production processes. In 2018–2020, in the conditions of Abkhazia (Gulrypshsky district), the size of the vegetative growth of apple trees of the ‘Aidared’, ‘Golden Reinders’, ‘Early Red Van’ and ‘Red Chief’ cultivars was estimated when immunoinducers (Albit, Immunocytofite and Ecogel) were included in the apple scab protection systems. The analysis of biometric data showed that in the control variant, the lowest values of growth were noted in 2020, which is associated with a long dry period since the autumn of 2019. The use of plant immunity inducers Albit, Immunocytofite and Ecogel leads to the stimulation of vegetative growth of apple shoots. The greatest increase in growth compared to the control in all variants was noted on the ‘Aidared’ cultivar (34.0–41.4 % in the years of using plant immunity inducers and 28.7–29.9 % – the next year after the termination of treatments). The Immunocytofite has the least growth-stimulating effect. The increase in the growth of shoots after its application did not exceed 25 % compared to similar values of the control variant.

Key words: apple tree, cultivar, plant immunity inducers, plant protection, vegetative growth, Abkhazia.