

УДК 632.951:631.811:577.1:634.11

**ПОВЫШЕНИЕ
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЯБЛОНИ СОРТА ГОЛДЕН
ДЕЛИШЕС В РЕЗУЛЬТАТЕ
ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА
РОСТА АТОНИК ПЛЮС**

Подгорная Марина Ефимовна
канд. биол. наук
зав. лабораторией защиты плодовых
и ягодных растений
e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства»,
Краснодар, Россия*

Пиотровская Юлия Михайловна
инженер-химик
ООО «Центр охраны труда»,
Краснодар, Россия

В последние годы в условиях юга России наблюдается усиление влияния стрессовых воздействий среды на продуктивность плодовых насаждений. К стрессовым воздействиям следует отнести и применение химических средств защиты растений. Способами снижения негативных стрессовых воздействий может быть комплексное применение удобрений и биологически активных веществ. В статье приведены результаты изучения влияния комплексного применения инсектицидов и регулятора роста Атоник Плюс на агробиологические и качественные показатели яблони сорта Голден Делишес. В 2010-2014 годах, на фоне высокой численности яблонной плодовой моли (от 24,4% до 72,0%) и стрессовых воздействий среды, предложена технология регуляции фитофага на основе комплексного применения химических

UDC 632.951:631.811:577.1:634.11

**INCREASE OF AGRIC BIOLOGICAL
AND QUALITATIVE TRAITS
OF GOLDEN DELICIOUS
APPLE-TREE AS A RESULT
OF ATONIC PLUS GROWTH
REGULATOR'S APPLICATION**

Podgornaya Marina
Cand. Biol. Sci.
Head of Laboratory for Protection
of Fruit and Berry plants
e-mail: plantprotecshion@yandex.ru

*Federal State Budget Scientific
Organization "North Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture",
Krasnodar, Russia*

Piotrovskaya Yulia
Chemical Engineer
of Ltd. «Center of Labour Protection,
Krasnodar, Russia

In the recent years under the conditions of the South of Russia the strengthening of influence of stressful environmental impacts on of fruit plantings productivity is observed. It is necessary to refer to stressful influence the application of chemical means of plants protection also. The complex use of fertilizers and biologically active agents can be the ways of decrease in negative stressful impacts. The results of study of influence of complex application of insecticides with the growth regulator of Atonic Plus on agribiological and qualitative indicators of Golden Delishes apple-tree are given in the article. In 2010-2014, when a high number of a grapes-berry moth (from 24,4% to 72,0%) and stressful influence of the environment, the technology of phytophage regulation on the basis of complex application of chemical

и микробиологических инсектицидов, что обеспечило контроль яблонной плодовой моли на уровне 94,4-98,9 %. Установлено, что включение в систему обработок регулятора роста Атоник Плюс привело к увеличению длины однолетних побегов деревьев яблони на 8,18 см и площади листовой пластинки – на 12,52 см². Отмечено меньшее осыпание плодов, что привело к прибавке урожая яблок на 8,6 т/га, по сравнению со стандартом. Показано, что применение в баковых смесях предложенных инсектицидов и регулятора роста Атоник Плюс способствовало улучшению биометрических показателей плодов яблони. Отмечено большее накопление органических кислот (яблочной и янтарной), биологически активных ионов калия (на 63 мг/дм³) и натрия (на 12,1 мг/дм³) и снижение концентрации сухих веществ (на 1,1%). Эти изменения привели к увеличению лежкоспособности плодов.

Ключевые слова: РЕГУЛЯТОР РОСТА, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА, УРОЖАЙНОСТЬ, СОРТ ЯБЛОНИ, ИНСЕКТИЦИДЫ

and microbiological insecticides is offered, that technology provided the control of a grapes-berry moth at the level of 94,4-98,9%. It is established that inclusion in the processing system of the growth regulator of Atonik Plus increased in length of one-year shoots of an apple-trees on 8,18 cm and the areas of leaf surface increased on 12,52 cm². The smaller fall of fruits is noted, and it leads to an increase in a crop of apples on 8,6 t/hectare, in comparison with the control. It is shown that the application in the tank of mixture of the offered insecticides and the growth regulator of Atonik Plus promoted the improvement of biometric indicators of apple fruits. The more accumulation of organic acids (malic and amber) and biologically active ions of potassium (on 63 mg/dm³) and sodium (on 12,1 mg/dm³) and decrease in concentration of dry substances is noted (for 1,1%). These changes have led to increase in duration of fruits storage.

Key words: GROWTH REGULATOR, BIOCHEMICAL INDICATORS OF QUALITY, PRODUCTIVITY, APPLE VARIETY, INSECTICIDES

Введение. В последние годы в условиях юга России наблюдается усиление влияния стрессовых воздействий среды на продуктивность плодовых насаждений. Способами снижения негативных стрессовых воздействий в этот период могут быть: подбор засухоустойчивых сортов, орошение и агротехнологии, включающие комплексное применение удобрений и биологически активных веществ (БАВ) – антистрессантов, иммуномодуляторов, регуляторов роста, улучшителей почвы и т.п. по фазам развития плодовых растений. Установлено, что в стрессовых условиях летнего периода листовые обработки растений яблони препаратами Регалис, Атоник Плюс и Реасил Универсал способствуют снижению осыпаемости завязи, повышению урожайности и улучшению качества плодов [1].

К стрессовым воздействиям на продуктивность насаждений яблони следует отнести и применение химических средств защиты растений. Поэтому целью нашей работы являлось: изучить влияние комплексного применения инсектицидов и регулятора роста Атоник Плюс на агробиологические и качественные показатели яблони сорта Голден Делишес.

Сорт Голден Делишес выбран не случайно. Наряду с достоинствами этого сорта, а это – зимостойкость, скороплодность, высокая урожайность, товарные качества плодов, имеются и недостатки: повреждение листьев во влажные годы мучнистой росой, мельчание плодов при перегрузке урожаем и в засушливых условиях, увядание плодов при хранении, склонность к образованию сетки на плодах и не только, как ранее считалось, от применения медьсодержащих фунгицидов [2].

Объекты и методы исследований. Опыт проведен в 2010-2014 гг. в ЗАО ОПХ «Центральное» (г. Краснодар), сад посадки 2008 года, подвой М9, площадь питания $4 \times 1,2 \text{ м}^2$, высота деревьев – до 2,5 м. Тип формирования кроны – веретеновидная. Против комплекса вредителей в течение 2010-2014 гг. проведены широкие полевые опыты по испытанию 2 систем защиты, которые проходили на фоне высокой численности яблонной плодоярки *Laspeyresia pomonella* L. Среди чешуекрылых вредителей сада яблонная плодоярка является одним из основных вредящих видов. Это объясняется её К-стратегией выживания: высокой адаптивностью к меняющимся погодным условиям, отсутствием межвидовой конкуренции и эффективного естественного энтомофага. В годы массового размножения вредителя повреждение плодов может достигать 75-80%.

В 2010 году в вариантах опыта было испытано чередование: регуляторов роста и развития насекомых (Димилин, Инсегар), фосфорорганических соединений (Би-58 Новый, Сумитион, Хлорпирифос, Фуфанон, Фосбан, Золон, Карбофос), пиретроидов (Фастак, Каратэ Зеон) и микробиоло-

гических инсектицидов (смеси индоцид+боверин+БТБ+БТ-9+бацикол+бикол и лепидоцида). В 2011-2014 гг. в систему защиты были введены инсектициды нового механизма действия, такие как Кораген (класс антраниламидов), Авант – представитель группы оксадиозинов, Ланнат 20 Л (класс – карбаматы) и бакуловирусный препарат Мадекс Твин, СК ($3,0 \times 10^{13}$ гранул/л). Эффективность инсектицидов определяли по величине снижения численности вредителей относительно исходной с поправкой на контроль. На фоне этих обработок во второй половине вегетации в фазу роста и налива плодов были проведены 2-х кратные обработки регулятором роста Атоник Плюс с нормой расхода 0,2 л/га. Через 2 суток после применения Атоника Плюс в одном из вариантов опыта была проведена обработка Хлорпирифосом с нормой 2,0 л/га, которая, как мы считали, будет провокационной.

Для проведения испытаний были использованы следующие методические указания: длину прироста и площадь листовой поверхности определяли во второй половине вегетации по окончании роста побегов (в конце июля – начале августа) путем прямого измерения побегов с каждого модельного дерева. Площадь листовой поверхности определяли с использованием палеток по методике А.В. Потапова [3]. Учет урожая проводили согласно ГОСТ Р 54697 – 2011 [4].

Определение калия, натрия, магния, кальция осуществлено на приборе «Капель-103» с использованием ведущего электролита состава: бензимидазол (20 мМ/дм^3), винная кислота (25 мМ/дм^3), 18-крауна-6-эфира (10 мМ/дм^3), смешанных в соотношении 3:2:1 в количестве достаточном для работы в течение дня [5]. Определение аскорбиновой кислоты и витамина Р выполнено на водном растворе тетрабората натрия (20 мМ/дм^3); яблочной, янтарной, лимонной кислот – с использованием ведущего электролита, состоящего из растворов дипиколиновой кислоты (0,21%), тетраметилэтилендиамина (2,32%), этилендиаминдиуксусной кислоты (0,176%), смешанных в соотношении 8:1:1 [6, 7].

Обсуждение результатов. В годы исследований наблюдались продолжительные засушливые периоды с высокими температурами воздуха и низкой влажностью. В 2010 году были отмечены аномально высокие температуры, которые фиксировались с мая по сентябрь. Максимальные температуры достигали +39...+42°C (опасное явление «сильная жара»), в этот период сохранялась атмосферная и почвенная засуха (категории ОЯ).

В 2011 году первая половина вегетационного периода (апрель-июнь) характеризовалась прохладной неустойчивой погодой с обильными осадками, превысившими в 1,7 раза среднемноголетние показатели. В период роста и налива плодов среднемесячная температура воздуха в июле превышала на 3,9°C среднемноголетние показатели.

Бездождевой период составил более 40 дней, отмечалась атмосферная засуха, которая достигла критериев «опасного явления». В первой половине вегетационного периода 2012 года после засушливого периода при завязывании и формировании плодов наблюдались длительные ливневые дожди. В июле наступил период высоких экстремальных температур воздуха без осадков.

В 2013 году первая половина вегетации (май-июнь) характеризовалась повышенным температурным режимом, на 2,9-7,0°C выше нормы. Осадки выпадали неравномерно – от 5% нормы до очень сильных ливней (категории ОЯ, 199-162% от нормы). В августе преобладала жаркая, до 33-37°C, преимущественно сухая погода, осадки составили от 3 до 32% от нормы. В период завязывания и формирования плодов 2014 года наблюдались длительные ливневые дожди (категория ОЯ) с умеренным температурным режимом. В период роста и налива плодов среднемесячная температура воздуха в июле превышала среднемноголетние показатели на 3,0°C, в августе наблюдалось отсутствие осадков и аномальная жара категории ОЯ «сильная жара», которая продолжилась до второй декады сентября. В этот период осадки составили 6-37% от нормы.

В 2010-2014 годах, на фоне высокой численности яблонной плодовой жорки (от 24,4% до 72,0% повреждений плодов в контрольном варианте) и стрессовых воздействий среды, предложена технология регуляции фитофага на основе комплексного применения химических и микробиологических инсектицидов.

Установлено, что контроль яблонной плодовой жорки по вариантам опыта был достаточно высоким – от 94,4 до 98,9%, при численности вредного вида, превышающего ЭПВ:

- Инсегар – Би-58 Новый – Пиринекс Супер – Димилин – Сумитион – Золон – Лепидоцид – смеси индоцид + боверин + БТБ + БТ-9 + бацикол + бикол Мадекс Твин – Лепидоцид – 94,4-96,5%;
- Димилин – Фуфанон – Фосбан – Инсегар – Сумитион – Хлорпирифос – Золон – Лепидоцид – смеси индоцид + боверин + БТБ + БТ-9 + бацикол + бикол Мадекс Твин – Лепидоцид – 94,8-97,8%;
- Кораген – Би-58 Новый – Фосбан – Инсегар – Авант – Хлорпирифос – Авант – Ланнат 20Л – Мадекс Твин – 96,8-98,9%.

В фазу роста и налива плодов в каждом варианте опыта были проведены 2-х кратные обработки регулятором роста Атоник Плюс с нормой расхода 0,2 л/га. Включение в систему обработок регулятора роста Атоник Плюс привело к увеличению длины размеров однолетних побегов на 8,18 см и площади листовой пластинки на 12,52 см² по сравнению с контролем.

В варианте, где после обработок Атоник Плюс через 2-3 дня были проведены обработки инсектицидами, содержащими действующее вещество хлорпирифос, отмечено снижение изучаемых показателей относительно варианта Атоник Плюс на 3,9 см и 5,7 см² соответственно, хотя и в этом варианте полученные результаты были выше показателей контрольного варианта (табл. 1). В варианте с обработкой чистым препаратом Атоник Плюс отмечено меньшее осыпание плодов, к съему урожая на деревьях этого варианта на 30-40 плодов было больше, по сравнению с контролем и

вариантом Атоник Плюс с провокацией. За счет этого урожайность в этом варианте выше на 8,6 т/га, чем при применении препарата Атоник Плюс с провокацией, и на 9,3 т/га выше, чем в контрольном варианте (табл. 2).

Таблица 1 – Влияние обработок инсектицидами и регулятора роста Атоник Плюс на ростовые процессы яблони сорта Голден Делишес, 2010-2014 гг.

Вариант	Размер однолетних побегов, см	Площадь листовой пластинки, см ²
Контроль, без обработки	38,45	36,83
Атоник Плюс + провокация Хлорпирифосом	42,75	43,70
Атоник Плюс	46,63	49,35
НСР ₀₅ *	4,31	7,74

* – Существенная разница при 95 %-ном уровне вероятности

Таблица 2 – Влияние препарата Атоник Плюс на урожайность плодов яблони сорта Голден Делишес, 2011-2014 гг.

Вариант	Норма расхода, л, кг/га	Кол-во плодов с одного дерева, шт.	Вес плодов с одного дерева, кг	Вес 1 плода, г	Урожай, т/га
Атоник Плюс	0,2	91±6,3	10,92±0,83	120±0,5	22,8±1,36
Атоник Плюс + провокация Хлорпирифосом	0,2 2,0	66±2,7	7,44±0,39	122±0,17	15,5±0,6
Контроль		61±1,3	6,8±0,7	100±0,66	14,2±1,5

В период съема урожая были отобраны плоды и проведен анализ содержания следующих показателей: сухих веществ, макроэлементов (калий, натрий, магний, кальций), титруемых кислот (яблочная, янтарная и лимонная), аскорбиновой кислоты (табл. 3).

Обработка препаратом Атоник Плюс, в сравнении с контролем, приводила к повышению концентрации биологически активных ионов калия, натрия, магния, витаминов и к максимальному содержанию яблочной кислоты при снижении концентрации сухих веществ.

Применение препарата Атоник Плюс с последующей провокацией, в сравнении с контролем, способствовало повышению концентрации ионов калия, натрия, кальция, аскорбиновой, яблочной и янтарной кислот, при снижении концентрации ионов магния и сухих веществ.

Таблица 3 – Технические и биохимические показатели качества плодов яблони сорта Голден Делишес (среднее за 2010-2012 гг.)

Показатель	Контроль	Атоник Плюс	Атоник Плюс + провокация
Калий, мг/дм ³	677	740	1105
Натрий, мг/дм ³	32,2	44,3	63,7
Магний, мг/дм ³	27,6	27,1	43,0
Кальций, мг/дм ³	25,7	39,1	36,1
Сухие вещества			
Сухие ве-ва, %	13,8	12,7	12,1
Витамины			
Аскорбиновая, мг/дм ³	26,8	29,1	28,4
Органические кислоты			
Яблочная, г/дм ³	5,5	5,9	7,8
Янтарная, г/дм ³	0,03	0,02	0,04
Лимонная, г/дм ³	0,06	0,06	0,09

Обработка препаратом Атоник Плюс, в сравнении с вариантом Атоник Плюс с последующей провокацией Хлорпирифосом, приводила к повышению концентрации биологически активных ионов калия, натрия, магния и яблочной кислоты и к снижению концентрации сухих веществ и витаминов.

Выводы. Применение в баковых смесях инсектицидов и регулятора роста Атоник Плюс привело к увеличению длины однолетних побегов, площади листовой пластинки и средней массы плодов, большему накоплению аскорбиновой и яблочной кислот, повышению концентрации биологически активных ионов калия и натрия, и снижению концентрации сухих веществ, что обеспечило большую лежкоспособность плодов.

Литература

1. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края.– Т.1.– Яблоня. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2008. – 104 с.
2. Патент 2145410 Российская Федерация, G01B5/26. Способ определения площади листьев растений / В.А. Потапов, Л.В. Бобрович, Н.А. Полянский, Н.В. Андреева.– Заявитель и патентообладатель Мичуринская государственная сельскохозяйственная академия, № 98103702/28; заявл. 02.03.1998; опубл. 10.02.2000.
3. ГОСТ Р 54697 – 2011. Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговой сети. Технические условия.– Москва: Стандартинформ, 2013. – 22 с.
4. Причко, Т.Г. Метод подготовки плодово-ягодного сырья для определения минерального состава на приборе «Капель-103» / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая // Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2010. – С. 268-270.
5. Захарова, М.В. Методика определения массовой концентрации аскорбиновой, хлорогеновой и кофейной кислот / М.Ф. Захарова, И.А. Ильина, Г.В. Лифарь, Ю.Ф. Якуба // Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2010. – С. 279-283.
6. Захарова, М.В. Методика определения массовой концентрации винной, яблочной, янтарной, лимонной кислот / М.Ф. Захарова, И.А. Ильина, Г.В. Лифарь, Ю.Ф. Якуба // Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2010. – С. 283-289.

References

1. Atlas luchshih sortov plodovyh i jagodnyh kul'tur Krasnodarskogo kraja.– Т.1.– Jablonja. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV Rossel'hozakademii, 2008. – 104 s.
2. Patent 2145410 Rossijskaja Federacija, G01B5/26. Sposob opredelenija ploshhadi list'ev rastenij / V.A. Potapov, L.V. Bobrovich, N.A. Poljanskij, N.V. Andreeva.– Zajavitel' i patentoobladatel' Michurinskaja gosudarstvennaja sel'skhozjajstvennaja akademija, № 98103702/28; zajavl. 02.03.1998; opubl. 10.02.2000.
3. GOST R 54697 – 2011. Jabloki svezhie, realizuemye v roznichnoj torgovoj seti. Tehnicheskie uslovija.– Moskva: Standartinform, 2013. – 22 s.
4. Prichko, T.G. Metod podgotovki plodovo-jagodnogo syr'ja dlja opredelenija mineral'nogo sostava na pribore «Kapel'-103» / T.G. Prichko, L.D. Chalaja // Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie issledovanij po sadovodstvu. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV. – 2010. – S. 268-270.
5. Zaharova, M.V. Metodika opredelenija massovoj koncentracii askorbinovoj, hlorogenovoj i kofejnoj kislot / M.F. Zaharova, I.A. Il'ina, G.V. Lifar', Ju.F. Jakuba // Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie issledovanij po sadovodstvu. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV. – 2010. – S. 279-283.
6. Zaharova, M.V. Metodika opredelenija massovoj koncentracii vinnoj, jablochnoj, jantarnoj, limonnoj kislot / M.F. Zaharova, I.A. Il'ina, G.V. Lifar', Ju.F. Jakuba // Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie issledovanij po sadovodstvu. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV. – 2010. – S. 283-289.