

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНСЕКТИЦИДОВ КОРАГЕН И АВАНТ

**А.А. Келдибеков**, к.с.-х.н.

**Г.В. Насонова**, аспирант, м.н.с.

*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, info@vniispk.ru*

### Аннотация

В работе представлены данные по изучению биологической и экономической эффективности систем защиты яблони в производственных садах ВНИИСПК (Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур), включающих обработки новыми инсектицидами из химических классов антраниламидов (Кораген) и оксадиазинов (Авант). Опытный участок расположен в центральной части Среднерусской возвышенности. Климат зоны умеренно-континентальной, сравнительно теплый, умеренно влажный, характеризуется неравномерным распределением осадков по временам года. Учеты проводились в период с 2015 по 2016 гг. включительно. Основным вредителем после цветения яблони является яблонная плодожорка (*Cydia pomonella* L.), развивающаяся в 1...2 поколениях. На участке без проведения обработок инсектицидами повреждение яблок плодожоркой за годы исследований составляло 29,3% и 36,2%. Биологическая эффективность применения Корагена (0,2 л/га) в 2015 г. составила 95,8%; системы последовательного применения Кораген (0,2 л/га), Кораген (0,3 л/га) и Авант (0,4 л/га) в 2016 г. – 100%. Особенно перспективен инсектицид Кораген, по эффективности не уступающий фосфорорганическим соединениям, но имеющий большую продолжительность действия и практически не смываемый дождем через несколько часов после обработки благодаря трансляминарному действию. Кроме того, данный препарат более экологичен и не вызывает вспышек численности клещей фитофагов.

**Ключевые слова:** яблоня, инсектициды, яблонная плодожорка, биологическая эффективность

## IMPROVEMENT OF THE CHEMICAL SYSTEM FOR APPLE PROTECTION AGAINST PESTS WITH INSECTICIDES KORAGEN AND AVANT

**A.A. Keldibekov**, candidate of agricultural sciences

**G.V. Nasonova**, postgraduate student, junior researcher

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, info@vniispk.ru*

### Abstract

From Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding data are presented on the study of biological and economic efficiency systems of apple protection, which include spraying new insecticides, which concerning chemical classes is cited: anthranilamides (Koragen) and oksadiazines (Avant). The experimental

site is located in the central part of Central Russian Upland. The climate of the zone is moderately continental, that is relatively warm and moderately humid, characterized by uneven distribution of precipitation by seasons of the year. The records were conducted in 2015 and 2016. After flowering of apple the main pest was the codling moth (*Cydia pomonella* L.), developed in 1st-2nd generations. There was 29.3% and 36.2% apples damaged by codling moth on the plot without insecticide treatments during the years of the studies. The biological effectiveness of Koragen 0.2 l/ha was 95.8% in 2015, and of the system, including Koragen 0.2 l/ha, Koragen 0.3 l/ha and Avant 0.4 l/ha, were 100% in 2016. Insecticide Koragen was particularly promising. It did not inferior organophosphorus compounds in effectiveness and had a longer duration of action. Rain virtually did not wash Koragen due to the translaminar action of it. In addition, that insecticide was more environmentally friendly and did not cause outbreaks of the phytophagous mite number.

**Key words:** apple, insecticides, *Cydia Pomonella* L., biological effectiveness

### Введение

Основным вредителем яблоневых садов на юге России и в Центральном Черноземье является яблонная плодовая жорка (*Cydia pomonella* L.) Её наиболее массовое распространение и вредоносность по сравнению с другими фитофагами объясняется высокой адаптивностью к изменившимся погодным условиям и отсутствием эффективного естественного врага. Яблонная плодовая жорка относится к числу видов, слабо регулируемых природными врагами, – болезнями, паразитами и хищниками (Черкезова, 2010). Ассортимент используемых против нее пестицидов достаточно широк, но их основная часть представлена фосфорорганическими инсектицидами и синтетическими пиретроидами. Преимуществом последних препаратов является высокая стартовая эффективность. Но, если сразу после обработки численность плодовой жорки на их фоне резко падает, то позднее она не только восстанавливается, но и нарастает. Это обусловлено сокращением длительности действия пиретроидов при высоких температурах, которые в июне – июле ежегодно в большинстве регионов превышают многолетний уровень, а также появлением резистентных популяций вредителя к данной группе препаратов. Получается «снежный ком» бесконечных опрыскиваний (от 4...6 в Среднем Поволжье до 8...10 на юге) (Быстрая, 2014). Несмотря на высокую биологическую эффективность фосфорорганических соединений, они являются основными загрязнителями садовых агроценозов. (Подгорная, 2013; Подгорная и др., 2014) Кроме того, на фоне применения фосфорорганических и пиретроидных инсектицидов идет резкое нарастание численности тетраниховых клещей, что требует дополнительных обработок дорогостоящими акарицидами (Быстрая, 2014). В современном ассортименте инсектицидов для защиты от яблонной плодовой жорки доминируют фосфорорганические соединения и пиретроиды, они составляют 89% от общего количества. Имеются 5 регуляторов роста и развития насекомых, один неоникотиноид и два биопрепарата. При наличии такого ограниченного количества химических групп возникает реальная опасность развития резистентности (Подгорная, 2012). Для решения указанных проблем необходимо дополнять ассортимент препаратами из новых химических групп, такими как Кораген (200 г/л хлорантранилипрола – класс антранилдиамидов) и Авант (150 г/л индоксакарба – класс оксадиазимов). В данной работе проведена их биологическая и экономическая оценки.

### Материалы и методика исследований

Исследования проводились в вегетационные периоды 2015...2016 гг. Сад яблони, на котором проводились учеты и наблюдения, находится на экспериментальной базе ВНИИСПК. Он расположен в Центральной части Среднерусской возвышенности. Высота над уровнем моря 203 м. Климат зоны умеренно-континентальной, сравнительно теплый, умеренно влажный, характеризуется неравномерным распределением осадков по временам года. Годовое количество осадков около 560 мм. За период май – сентябрь осадков выпадает 330 мм. Во второй половине апреля и в мае бывают засухи и суховеи. Вегетационный период продолжается 175-185 дней. Период активной вегетации с температурой выше 10°C составляет 135-140 дней. Средняя годовая температура +4,6°C. Абсолютный минимум температуры воздуха -39°C, абсолютный максимум + 38°C. Сумма положительных температур выше 10°C равна 2250°C. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 125 дней, средняя глубина промерзания почвы – 68...85 см. Высота снежного покрова в среднем составляет 22 см.

Сад заложен в 1983 г. по схеме 7×4 м двухлетними саженцами сортов Орлик, Орловское полосатое и Синап орловский на семенном подвое. Величина стандартного варианта 2,0 га, опытного 2,0 га контроль – 250 м.

Для проведения испытаний использованы общепринятые методические указания (Седов и др., 1999; Долженко, 2009; Рязанова и др., 2013). Для учетов лета плодовой жуки были использованы феромонные ловушки, клейкие вкладыши в которых менялись после каждой обработки инсектицидами, феромонные диспенсеры менялись 1 раз в месяц. Учет поврежденных плодов и урожайности проводился на 10 стандартных деревьях каждого из трех сортов. Расположение делянок систематическое.

### Результаты и их обсуждение

В вегетацию 2015 г. был проведен широкий полевой опыт по определению эффективности инсектицида Кораген в норме 0,2 л/га. Массовый лет бабочки начался 31 мая (25 шт./ловушку за 3 дня). В дальнейшем ЭПВ вредителя был превышен 5 июня (40 шт./ловушку за 3 дня), 8 июня уже 55 шт./ловушку, 14 июня – 50 шт./ловушку за 3 дня, 18 июня – 7 шт./ловушку за 4 дня и 2 июля – 7 шт./ловушку за 5 дней. В стандартном варианте для контроля численности плодовой жуки проводились обработки Пиринексом – 2 л/га, Дитоксом – 2 л/га, Искрой М – 1 л/га (2 обработки подряд) и Пиринексом – 2 л/га – всего было 5 обработок фосфорорганическими пестицидами. В опытном варианте первые 2 опрыскивания Пиринексом 2 л/га и Дитоксом 2 л/га заменены одной обработкой Корагеном 0,2 л/га – в итоге на 2 обработки фосфорорганическими пестицидами меньше. Эффективность его использования составила 95,8%. На контроле инсектициды не использовались. Учет, проведенный в период съема урожая, показал, что на контрольных деревьях поврежденность яблонной плодовой жукой составила 29,3%. В стандартном варианте опыта эффективность системы защиты от яблонной плодовой жуки, находилась на уровне 98,8%, при применении Корагена – 97,6%.

В период вегетации 2016 года система защиты на опытном варианте была усовершенствована (таблица 1). Количество обработок препаратами против плодовой жуки по сравнению со стандартом сокращено на две (не иммунные к парше сорта яблони все равно необходимо опрыскивать фунгицидами, но в баковой смеси не будут добавлены инсектициды). Опытный вариант особенно перспективен при использовании на иммунных к парше сортах, поскольку тогда в интегрированной системе защиты количество обработок пестицидами можно сократить (Савельева и др., 2012; Келдибеков и др., 2016).

Таблица 1 – Схема широкого полевого опыта по оценке эффективности применения инсектицидов Кораген и Авант, 2016 г.

Фенофаза и дата обработки	Вариант	
	стандарт	опыт
«Зеленый конус» 14.04	Карачар, 0,2 л/га	Карачар, 0,2 л/га
«Розовый бутон» 03.05	Карачар, 0,4 л/га + Демитан, 0,4 л/га	Карачар, 0,4 л/га
«Окончание цветения» 16.05	Ципи Плюс, 1,5 л/га	Ципи Плюс, 1,5 л/га
«Завязь 1,5 см» 30.05	Кинфос, 0,4 л/га	<b>Кораген, 0,2 л/га</b>
«Плод - лещина» 06.06	Карачар, 0,4 л/га	-
«Плод – грецкий орех» 13.06	Кинфос, 0,5 л/га	<b>Кораген, 0,3 л/га</b>
«Рост плодов» 24.06	Фуфанон, 1,0 л/га + Демитан, 0,4 л/га	-
«Рост плодов» 01.07	Ципи Плюс, 1,5 л/га	<b>Авант, 0,4 л/га</b>
«Рост плодов» 14.07	Фуфанон, 1,0 л/га	Фуфанон, 1,0 л/га

Как видно из таблицы 2 массовый лет бабочек начался 30.05, когда СЭТ выше +10°C составила 88,7°C. Количество самцов, попадавших в феромонные ловушки, многократно превосходило ЭПВ. В данных условиях применение инсектицидов Кораген и Авант полностью сохранило урожай от яблонной плодовой жорки, повреждения плодов в опытном варианте наблюдалось только после применения Фуфанона. Наименьшая существенная разница между вариантами по повреждению плодов составила 2,3%.

Таблица 2 – Биологическая эффективность применения на яблоне инсектицидов Кораген и Авант против повреждения плодов яблонной плодовой жоркой, 2016 г.

Дата учета	Вариант							
	Контроль (без обработок)		Стандарт			Опыт		
	Б, шт.	П, %	Б, шт.	П, %	БЭ, %	Б, шт.	П, %	БЭ, %
19.05	3	0,0	0	0,0	-	0	<b>0,0</b>	-
30.05	9	0,0	7	0,0	-	7	<b>0,0</b>	-
13.06	14	0,3	10	0,0	100	10	<b>0,0</b>	100
24.06	37	1,2	30	0,0	100	30	<b>0,0</b>	100
01.07	41	5,4	23	1,2	77,8	23	<b>0,0</b>	100
14.07	47	10,7	35	1,2	88,8	35	<b>0,0</b>	100
01.08	21	20,3	7	2,3	88,7	7	1,0	95,1
30.08	7	36,2	12	4,5	87,6	12	3,1	91,4

Примечание: Б – количество бабочек в феромонной ловушке, шт.; П – повреждено плодов, %; БЭ – биологическая эффективность, %; «-» – в учеты не проводились.

При использовании стандартной системы защиты, насыщенной пиретроидами и фосфорорганикой в опытном саду через год наблюдается вспышка численности плодовых клещей, которая имела место в 2014 и в 2016 годах. Поэтому для сдерживания их популяции в данном варианте было проведено 2 обработки акарицидом Демитан. В опытном варианте за 2 года исследований использовалось значительно меньше инсектицидов, вредящих акарифагам, поэтому нужды в использовании акарицидов не было – численность клещей контролировалась естественным путем.

В результате, эффективность химической системы защиты с использованием инсектицидов Кораген и Авант выше, чем на стандарте. В данном варианте с 1 га получено на 200 кг товарных яблок больше, чем в стандарте, за счет этого не только удалось окупить большие расходы на инсектициды (таблица 3), но и получить больший доход (таблица 4).

Таблица 3 – Расходы на приобретение инсектицидов, цены 2016 г.

Название препаратов	Рыночная стоимость 1 л, руб.	Расход на 1 га	
		л	руб.
<b>стандарт</b>			
Карачар	1300	1,0	1300
Демитан	5760	0,8	4608
Ципи Плюс	1200	3,0	3600
Кинфос	1400	0,9	1260
Фуфанон	800	2,0	1600
<b>ИТОГО</b>			<b>12368</b>
<b>опыт</b>			
Карачар	1300	0,6	780
Кораген	21000	0,5	10500
Ципи Плюс	1200	1,5	1800
Авант	9000	0,4	3600
Фуфанон	800	1,0	800
<b>ИТОГО</b>			<b>17480</b>

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения на яблоне инсектицидов Кораген и Авант, 2016 г.

Вариант	Урожайность основной продукции, т/га	Стоимость основной продукции*, тыс. руб.	Затраты на инсектициды и акарициды, тыс. руб.	Стоимость основной продукции за вычетом затрат, тыс. руб.
Стандарт	15,3	534,8	12,4	522,4
Опыт	15,5	542,6	17,5	525,1

\* в расчетах была взята цена реализации 35 руб./кг.

### Выводы

Инсектициды Кораген и Авант испытывались в условиях высокой численности яблонной плодовой гнили – в июне и июле отмечалось десятикратное превышение ЭПВ. Инсектицид Кораген (норма расхода – 0,2 л/га), при применении в фенофазы «завязь 1,5 см» и последующей обработкой (норма расхода 0,3 л/га) в фазу «плод – грецкий орех» в системе с инсектицидом – Авант (норма расхода 0,4 л/га) в фазу «рост плодов», обеспечивали высокую защиту плодов от яблонной плодовой гнили. Благодаря снижению инсектицидной нагрузки на агроценоз сада в опытном варианте, численность растительноядных клещей контролировалась естественным путем акарифагами. Несмотря на высокую стоимость данных инсектицидов, их применение не снизило прибыль от реализации урожая по сравнению со стандартом.

### Литература

- Быстрая Г. В. Защита яблони должна стать более экологичной. // Защита и карантин растений. 2014. № 5. С. 20-22.
- Черкезова, С. Р. Биологические основы защиты яблони от основных вредителей в Краснодарском крае. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2010. № 4. С. 53-67.
- Подгорная М.Е. Контроль остаточных количеств инсектицидов, применяемых в системах защиты яблони. Краснодар, 2013. 136с.
- Подгорная М.Е., Серова Ю. М., Федоренко Ю. М. Особенности поведения инсектицидов фосфорорганического синтеза и группы пиретроидов, применяемых в системах защиты яблони. // Научные труды ГНУ СКЗНИИСИВ, 2014. Т. 5. С. 158-164.

5. Подгорная, М.Е. Эффективность новых инсектицидов при защите яблони от яблонной плодовой гнили (*Carpocapsa pomonella* L.). // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. Т. 29. № 2. С. 79-84.
6. Жданов В.В. Изучение устойчивости к вредителям и болезням в связи с адаптацией к условиям среды. / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 102-113.
7. Долженко В.И. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. 377 с.
8. Рязанова Л.Г., Проворченко А.В., Горбунов И.В. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве: учебно-методическое пособие. Краснодар: КубГАУ, 2013. 61 с.
9. Савельева Н.Н., Савельева И.Н. Роль иммунных к парше сортов яблони в защите садовых агроценозов от биотических. // Плодоводство и ягодоводство России, 2012. Т. 30. С. 374-377.
10. Келдибеков А.А., Седов Е.Н., Красова Н.Г., Серова З.М. Агробиологическая оценка иммунного к парше сорта яблони Болотовское в комбинации с широким спектром новых слаборослых вставочных подвоев селекции ВНИИСПК. // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства: Международный саммит молодых ученых: материалы конф. (Краснодар, 26-30 июля 2016 г.) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» – Казань: ИП Синяев Д.Н., 2016. С. 75-79.

#### References

1. Bystraya, G. V. (2014). Apple protection must be more eco-friendly. *Protection and quarantine of plants*, 5, 20-22. (In Russian).
2. Cherkezova, S. R. (2010). Biological bases of protection apple-trees from the main pests in Krasnodar region. *Fruit growing and viticulture of south Russia*, 4, 53-67. Retrieved from <http://journal.kubansad.ru/pdf/10/03/09.pdf>. (In Russian, English abstract).
3. Podgornaya, M. E. (2013). *The control of the rest quantities of insecticides applied in the apple protection systems*. Krasnodar. (In Russian).
4. Podgornaya, M. E., Serova, Yu. M., & Fedorenko, Yu. M. (2014). Behavior features of insecticides of fosfororganic synthesis and pyrethroids groups applied in the systems of an apple-tree's protection. *Scientific publications of FSBSO NCRRIH&V*, 5, 158-164. (In Russian, English abstract).
5. Podgornaya, M. E. (2012). The efficiency of new insecticides in apple protection from apple worm (*Carpocapsa pomonella* L.). *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 29(2), 79-84. (In Russian, English abstract).
6. Zhdanov, V. V. (1999). Pest and disease resistance investigation relative to the adaptation to the environment. In E. N. Sedov, T. P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 102-113). Orel: VNIISPK. (In Russian).
7. Dolzhenko, V. I. (2009). *Methodical instructions for register tests of insecticides, akaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture*. Saint Petersburg. (In Russian).
8. Ryazanova, L. G., Provorchenko, A. V., & Gorbunov, I. V. (2013). *The principles of the static analysis of research results in horticulture: educational-methodic supply*. Krasnodar: KubGAU. (In Russian).



9. Savelieva, N. N., Savelieva, I. N. (2012). A role of scab immune apple cultivars in the protection of orchard agrocoenosis against biotic stresses. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 30, 374-377. (In Russian, English abstract).
10. Keldibekov, A. A., Sedov, E. N., Krasova, N. G., & Serova, Z. M. (2016). Agrobiological estimation of scab immune apple cultivar Bolotovskoye in combination with a wide spectrum of new dwarf intercalary scions of VNIISPK breeding. In *Contemporary decisions in the development of agricultural science and production: International Summit of Young Scientists* (pp. 75-79). Kazan: IP Sinyaev. D.N. (In Russian, English abstract).