

<http://yadyra.ru>

Дипломная работа на тему:

*Изучение влияния Биологически Активных Веществ на урожайность
яблони сорта «Мелба» в условиях Московской области*

Содержание

Введение.....	3
1. Обзор литературы	5
1.1. Парша яблони	6
1.2. Агат-25К.....	9
1.3. Циркон.....	12
1.4. Рибав.....	15
2. Экспериментальная часть.....	19
2.1. Место и условия проведение эксперимента.....	19
2.2. Объект, схема и методика проведения эксперимента.....	23
2.3. Результаты исследований и их обсуждение.....	25
3. Экономическая эффективность применения БАВ на яблоне.....	28
4. Охрана труда.....	33
Выводы.....	35
Список литературы	38
Приложение 1	42

Введение

Современная интенсификация растениеводства обеспечивает получение высоких урожаев сельскохозяйственной продукции, однако связана с опережающим ростом затрат на единицу продукции, как материальных, так и энергетических. Широкое применение пестицидов вызывает загрязнение продуктов питания и окружающей среды токсичными для живых организмов соединениями. Интенсивная антропогенная нагрузка нарушила природные сбалансированные процессы растительно-микробного взаимодействия в агрофитоценозах и привела к снижению плодородия и упрощению микробоценозов почвы. В сложившихся условиях для получения биологически полноценной продукции и сохранения плодородия почв необходимо создание и применение в растениеводстве препаратов, улучшающих корневое питание растений, стимулирующих их рост, защищающих от болезней и вредителей.

Яблоня является самой востребованной культурой в нашей стране, поэтому использование веществ, повышающих ее продуктивность, является экономически выгодным. Одними из таких веществ являются биологически активные вещества (БАВ) полифункционального действия, которые способны одновременно стимулировать рост, развитие, физиологические процессы растений и повышать адаптационные свойства к неблагоприятным факторам среды, иммунитет растений к целому ряду заболеваний различной природы, проявляя противогрибковую, антибактериальную активность и противовирусное действие.

Из всех болезней, поражающих яблоню, парша является наиболее вредоносной и широко распространенной. Высокая вредоносность парши яблони общеизвестна. Из потерь, наносимых семечковым культурам комплексом вредителей и болезней, около 40% приходится на долю парши. В годы эпифитотий недобор урожая на сильно поражаемых сортах достигает 50-80% и более, выход стандартных плодов может уменьшиться в 2 раза (Колесова Д.А., Чмырь П.Г., 1998).

Актуальность работы

Целесообразность производства и применения современных регуляторов роста растений определяется их экономической эффективностью, которая для разных культур составляет на 1 руб. затрат получение от 3 руб. (для зерновых) до 50 руб. (для овощных) чистой прибыли (Дорохова, 2009). Кроме того, при этом повышается иммунитет растений к неблагоприятным факторам окружающей среды, целому ряду заболеваний грибного, бактериального и вирусного происхождения, становится возможным снизить нормы расхода фунгицидов при совместном или отдельном их применении, а также кратность обработок.

Исходя из высокой значимости яблони для человека, можно сделать вывод о высокой значимости исследований, которые позволяют подойти к проблемам увеличения урожайности и качественных показателей плодов, а также улучшения их лежкости при хранении, увеличения прироста побегов, морозостойкости и устойчивости к болезням и вредителям.

Цель и задачи исследования:

Цель – оценка влияния биологически активных веществ на параметры продуктивности наименее устойчивого к парше сорта яблони «Мелба» и ее пораженность паршой.

Задачи:

Оценить преимущества и недостатки существующей схемы химических мероприятий по защите яблони.

Изучить эффективность применения биостимуляторов и их влияние на параметры продуктивности яблони и ее пораженность паршой.

1. Обзор литературы

Интенсификация производства сельскохозяйственной продукции связана с изучением экологической устойчивости видов и агроэкосистем, адаптационных процессов и устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды. По оценкам многих ученых, потери урожая сельскохозяйственных культур от неблагоприятных факторов окружающей среды достигают 50-80% их генетически обусловленной продуктивности.

Реализация максимальной продуктивности культуры при повышении устойчивости растений к климатическим, водным, солевым, осмотическим, температурным и другим стрессам может быть осуществлена при использовании регуляторов роста растений. Особенностью действия новых регуляторов роста является то, что они интенсифицируют физиолого-биохимические процессы в растениях и одновременно повышают устойчивость к стрессам и болезням.

В 2008 г. в растениеводстве России использовали 103 фунгицида на основе 68 действующих веществ, из них на основе бактерий – 15 (Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2008).

По оценкам специалистов ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, в настоящее время в сельском хозяйстве широко применяются 8-10 регуляторов роста, а обрабатываемые площади составляют около 10 млн га. Например, Гуматы используют на 3-4 млн га, Агат-25К – 2 млн га, Новосил – на 900 тыс. га, Краснодар, Мивал, Фуrolан – 10 тыс. га, эмистим – 40 тыс. га, Крезацин – 100 тыс. га. Темпы применения регуляторов роста в настоящее время увеличиваются, особенно это касается личных подсобных и фермерских хозяйств. Наибольшим спросом пользуются препараты: Эпин-экстра, Циркон, Гетероауксин, Корневин, Завязь, Гуматы, Крезацин, Новосил, Агат-25К, Эмистим.

Высокая физиологическая и фунгицидная активность новой группы биорегуляторов роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами проявляется в низких концентрациях – 5-50 мг/га. Будучи естественными соединениями, они непосредственно включаются в метаболизм растений, не оказывая отрицательного влияния на почву и окружающую среду. В эту группу соединений входят фитогормоны или их аналоги – эпибрассинолид, натриевые соли гиббереллиновых кислот; метаболиты грибов – эмистим; гидроксикоричные кислоты; гуматы; Агат-25К, крезацин и др., разрешенные к применению в сельском хозяйстве Российской Федерации. Характерной особенностью действия этой группы веществ является их полифункциональность, проявляющаяся в стимуляции роста и развития растений, повышении устойчивости к абиотическим факторам среды и ряду заболеваний. Антигрибковая, антибактериальная и противовирусная активность в сочетании с антистрессовым действием на растения этой новой группы природных регуляторов роста приводит к повышению продуктивности и качества продукции.

1.1. Парша яблони

Парша – одно из наиболее распространенных заболеваний яблони, поражает плоды, листья и побеги, снижает урожайность, качество плодов и устойчивость деревьев против морозов. Наибольший вред приносит в районах достаточного увлажнения. В последние годы потери от парши увеличиваются, несмотря на многократные обработки деревьев дорогостоящими фунгицидами. Затраты на борьбу с паршой достигают 70% общих расходов на защиту сада (Колесова Д.А., Чмырь П.Г., 1998).

Парша вызывается паразитным грибом *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter (класс Ascomycetes, подкласс Dothideomycetidae, порядок Pleosporales, семейство Venturiaceae).

Хозяйственный вред от парши сводится к уменьшению величины и качества урожая, так как плоды развиваются уродливыми, пятнистыми,

малопригодными в пищу, с пониженным содержанием витаминов. Кроме того, заболевание приводит к усыханию листьев, побегов и ветвей, что сказывается на количестве урожая, а также приводит к уменьшению лежкости плодов при хранении. Парша на плодах снижает содержание витамина С во время хранения, способствует проникновению возбудителя монилиальной гнили в плоды (Федорова, 1977).

При слабом развитии болезни (до 5%) парша незначительно влияет на товарное качество плодов. При развитии болезни от 5 до 10% начинается ухудшение товарного качества за счет перехода плодов 1-го сорта на 2-й. Также снижается морозостойкость и устойчивость к другим болезням, отрицательно сказывается на приросте побегов.

В результате поражения на листьях и плодах появляются темно-оливковые, впоследствии черные пятна. Сильно пораженные листья преждевременно опадают, плоды деформируются, теряют товарные качества. На плодах чаще образуются сухие кожистые пятна, под которыми мякоть растрескивается, а сам плод при раннем заражении принимает неправильную форму (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Симптомы парши яблони на листьях и плодах

При хранении плодов, пораженных паршой, здоровые яблоки от больных не заражаются. Гриб, вызывающий заболевание паршой на яблоне, не поражает грушу. Особенно сильно развивается болезнь в дождливую погоду. Споры возбудителя парши прорастают только в капельно-жидкой среде. Они разносятся с помощью ветра, насекомых и с брызгами во время дождя. Зимует возбудитель парши на опавших листьях, больных плодах и в коре пораженных побегов.

Парша поражает также черешки листьев, плодоножки и цветы. Первые поражения чаще наблюдаются с нижней стороны листьев, так как эта сторона более открыта для инфекции. Молодые пятна парши бархатистые, коричневого или оливкового цвета, с расплывчатыми краями. Со временем края пятен становятся более отчетливыми. При дальнейшем развитии зараженных листьев ткань, прилегающая к пораженным участкам, уплотняется, отчего поверхность листа становится искривленной.

Аскоспоры (размером 12-13×6 мкм, бледно-желтые, с одной перегородкой) - основной источник первичного заражения яблони, созревают в перитециях. Перитеции (размером 60-160 мкм) развиваются на опавших листьях в течение зимних месяцев. Первые созревшие аскоспоры способны заражать растения во время распускания почек, а также и после него. Молодые листья остаются восприимчивыми к заболеванию в течение 5-8 дней, но их нижняя поверхность может быть инфицирована и поздним летом. Поражение плодов конидиями происходит во время продолжительного влажного периода, увеличивающего инфекцию, вплоть до сбора урожая. Конидии гриба (20-30 мкм длины и 7-9 мкм ширины, грушевидные, одно- или двуклеточные, оливкового цвета) формируются на поверхности пятен и являются источником вторичного заражения до конца вегетационного сезона. Конидии прорастают в капельно-жидкой влаге и распространяются ветром. Несколько вторичных циклов конидиальной инфекции могут происходить в течение вегетационного периода (Федорова, 1977).

Развитию болезни благоприятствует влажная и прохладная весна, обильные росы и дожди в летний период. Наиболее сильно поражаются паршой: Ренет Симиренко, Кальвиль снежный, Бойкен, Мекинтош, Папировка, Боровинка, Пепин литовский, Бельфлер-китайка, Пепин лондонский. Слабо поражаются - Антоновка, Ренет курский, Млеевская красавица, Ренет ландсбергский. Практически устойчивыми являются Пармен зимний золотой, Пепин шафранный, Уэлси, Джонатан, Бабушкино, Сары синап.

Способы борьбы

1. Сбор и сжигание листьев в приусадебных садах.
2. Сбор и сжигание сухих мумифицированных плодов (осенью).
3. Обрезка и сжигание всех пораженных и сухих веток до набухания почек.
4. В больших насаждениях - зяблевая вспашка и перекапывание приствольных полос.
5. Опрыскивание деревьев и опавших листьев ранней весной до распускания почек 3%-ным нит-рафеном для уничтожения инфекции.
6. В районах с ежегодным распространением парши в самом начале распускания почек проводят "голубое" опрыскивание 3%-ной бордосской жидкостью с последующими двумя-тремя опрыскиваниями 1 %-ной бордосской жидкостью. Опрыскивать нужно перед дождем или сразу после него. Вместо бордосской жидкости можно применять хлорокись меди - 0,3%; фталан - 0,5%; фигон - 0,3%; каптан - 0,5% и др.
7. Большое значение для борьбы с паршой имеет подбор устойчивых сортов яблони (Федорова Р.Н., 1977).

1.2. Агат-25К

Фунгицид с рострегулирующей активностью, предназначен для обработки семян и вегетирующих растений. Действующее вещество – инактивированные бактерии (титр $5-8 \times 10^{10}$ клеток/мл до инактивации)

Pseudomonas aureofaciens Н 16 и продукты метаболизма. Препаративная форма – текучая паста (ТПС) (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Препарат Агат-25К в фирменной упаковке

1.2.1. Назначение и механизм действия

Препарат Агат-25К обладает фунгицидными и ростстимулирующими свойствами. Агат-25К зарегистрирован Госхимкомиссией как фунгицид (+ 02-2083-0115-1) и как стимулятор роста (+ 09-635-0115-1). Препарат действует на возбудителей грибных и бактериальных заболеваний через индукцию иммунитета растений, при этом системная устойчивость сохраняется 3-4 недели (Матевосян Г.Л. и др., 2004). Фунгицидные свойства Агата-25К сочетаются с рострегулирующей активностью, которая вызывает:

- усиленный рост корневой системы;
- образование вторичных корней;
- повышает всхожесть семян и энергию их прорастания;
- повышает кустистость и озерненность зерновых культур;
- активизирует жизнедеятельность полезного микробного сообщества на корнях растений (фиксация атмосферного азота, перевод нерастворимых форм фосфора в растворимые), что в целом повышает урожай на 12-25%.

1.2.2. Применение Агата-25К

Агат-25К применяют на зерновых культурах для предпосевной обработки семян при их пораженности внешней инфекцией (пыльная и твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, снежная плесень), не превышающей 30%, для опрыскивания в период вегетации при умеренном развитии болезней (фузариоз листьев, бурая ржавчина ринхоспориоз, септориоз, мучнистая роса, темно-бурая пятнистость), на картофеле для предпосадочной обработки клубней (ризоктониоз, сухая гниль) и для опрыскивания в период вегетации (фитофтороз, альтернариоз), на яблоне – для опрыскивания против парши перед цветением, затем по мере появления симптомов заболевания (Стрелков Г.В. и др., 2002; Batalova G. A. and Budina E. A., 2008).

Порядок приготовления рабочей жидкости. Емкость для рабочего раствора заполнить половиной необходимого количества воды, добавить препарат и, тщательно перемешивая раствор, долить недостающее количество воды. Для лучшего прилипания препарата в рабочий раствор добавляют 5% молочного обрата. Обрабатывать семена можно как на специализированных установках типа ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс», так и на различных приспособленных устройствах. Обязательным условием при обработке семян является их полное смачивание рабочим раствором. Рабочий раствор используют в день приготовления.

Обработанные семена высевают в течение 3-4 суток после обработки. Допускается продление этого срока до 15 дней. Обработанное зерно должно храниться в прохладном месте, в тени.

Обработка вегетирующих растений проводится в сухую безветренную погоду, утренние или вечерние часы.

Совместимость с другими препаратами. Агат-25К не фитотоксичен, совместим с гербицидами, инсектицидами и фунгицидами (в т.ч. с протравителями семян), с некорневыми подкормками растений водными растворами азотных удобрений, что способствует улучшению качества зерна

(повышению клейковины) и увеличению урожая. Рабочие растворы комбинированных препаратов следует применять сразу же после приготовления и при работающей мешалке.

Хранение. Хранить препарат в темном, прохладном и сухом, изолированном помещении. Гарантированный срок хранения 1,5 года при температуре от -20 °С до +15 °С в упаковке изготовителя.

1.3. Циркон

Циркон в растениях выполняет функции регулятора роста, иммуномодулятора и антистрессового адаптогена. Циркон разработан фирмой ННПП «НЭСТ М». Действующим веществом препарата является смесь (л-кумаровая, кофейная, феруловая) гидроксикоричных кислот (ГКК), получаемых из растительного сырья эхинацеи пурпурной (Малеванная Н.Н., 2005). ГКК относятся к обширному классу фенольных соединений, повсеместно распространенных в растениях (Запрометов М.Н., 1993).

Препаративная форма – текучая паста (ТПС).



Рис. 1.3. Препарат Циркон в фирменной упаковке

1.3.1. Назначение и механизм действия

Биологическая активность Циркона в значительной степени обусловлена антиоксидантными свойствами, характерными для фенольных соединений: Циркон ингибирует многие ферменты растений

(нитратредуктазу, фосфорилазу, глутаматдегидрогеназу, малатдегидрогеназу) и активирует пероксидазу, каталазу, полифенолоксидазу, супероксиддисмутазу, усиливая рост растений. Фенолкарбоновые кислоты задерживают разрушение ИУК, что ведет к ее накоплению и стимуляции ризогенеза. Таким образом, ГКК осуществляют важнейшую для клетки антиоксидантную функцию посредством активирования соответствующих ферментных систем, и компенсирует дефицит природных регуляторов роста (Малеванная Н.Н., 2005).

Активация процессов роста и ризогенеза растений наблюдается на самых ранних этапах развития. Этот препарат увеличивает полевую всхожесть семян, ускоряет массовое появление всходов и прохождение фаз, способствует формированию более мощного ассимиляционного аппарата (Барчукова А.Я., 2004). Циркон в концентрации 0.018 мг д.в./л оказывает положительное влияние на ризогенез черенков подвоя плодовых (яблоня, груша), ягодных культур (смородина, вишня, крыжовник) (Хроменко В.В., Картушин А.Н., 2004), ели колючей конической, туи, можжевельника, кипарисовика горохоплодного, не уступая по своему эффекту индолилмасляной кислоте (Пентелькина Н.В., Пентелькин С.К., 2004).

Препарат оказывает выраженное защитное действие против фитопатогенов различной природы (грибов и бактерий), а также обладает противовирусным действием. Под действием препарата наблюдается значительное снижение повреждающего действия инфекции, степени интоксикации растения, стабилизируется проницаемость клеточных мембран инфицированной ткани. Циркон стимулирует возникновение защитных гистогенных реакций пораженной ткани, повышает в ней сумму репарационных процессов. Применение Циркона на плодовых культурах увеличивает фотосинтетическую активность листьев, стимулирует плодообразование и сохранность завязей, повышает устойчивость к окислительным стрессам, сокращая площадь солнечных ожогов и

пятнистостей листьев инфекционной и неинфекционной природы. Однократная обработка растений яблони Цирконом в период бутонизации повышает устойчивость яблони к основным грибным заболеваниям и способствует увеличению урожайности сравнимой с урожаем при применении химических фунгицидов (Малеванная Н.Н., 2004).

Циркон активизирует процессы синтеза хлорофилла, защищает клетки от УФ-излучения, стимулирует корнеобразовательные процессы при укоренении черенков, значительно повышает эффективность действия гетероауксина (ИУК) при совместной обработке.

Установлено, что Циркон инициирует переход в фазу цветения и ускоряет формирование генеративных элементов растения. Процесс бутонизации происходит значительно быстрее, количество зеленых бутонов в 2-3 раза больше по сравнению с контролем. Появление окрашенных бутонов происходит на 7-10 сут раньше (Рункова Л.В. и др., 2004). Применение ГКК значительно увеличивает жизнеспособность пыльцы и, как следствие, ее оплодотворяющую способность. Результаты трехлетних исследований в НИИ садоводства им. И.В. Мичурина свидетельствуют об эффективном влиянии Циркона (концентрация 0.002%) на завязываемость плодов вишни сорта Лебедянская. У обработанных растений количество завязей увеличилось почти в 4 раза (Хроменко В.В., Картушин А.Н., 2004).

1.3.2. Применение Циркона

В настоящее время Циркон разрешён на сельскохозяйственных (картофель, томаты, огурцы, пшеница) и лекарственных культурах (валериана, змееголовник, пустырник). Его применение снижает степень поражения культур такими заболеваниями, как фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, пероноспороз, парша обыкновенная, бактериоз, фузариоз, бурая ржавчина, белая гниль моркови, серая гниль земляники и, особенно, мучнистая роса черной смородины (Малеванная Н.Н., 2001).

Циркон – принципиально новое для сельского хозяйства средство, которое применяется в чрезвычайно малых дозах (0,1-4 мг д.в./га), а входящие в его состав природные гидроксикоричные кислоты естественным путем включаются в метаболизм растений и почвенной микрофлоры.

В растениях ГКК быстро метаболизируются: период полураспада экзогенной хлорогеновой кислоты в листьях дурнишника составляет 9-24 ч, в клубнях картофеля - 18 ч. Природные ГКК, как и другие фенольные соединения, быстро метаболизируются естественным путем и микроорганизмами - деструкторами растительных остатков (Малеванная Н.Н., 2004).

Установлено, что ГКК (коричная и феруловая кислоты) входят как активные действующие вещества в составы, уменьшающие токсические явления, вызываемые противоопухолевыми химио-терапевтическими средствами. Сравнительное изучение токсикологических свойств Циркона и растворителя, применяемого для приготовления препарата, показало, что действующее вещество – естественная смесь гидроксикоричных кислот - снижает токсичность растворителя. Учитывая состав и токсикологические параметры препарата, гигиеническое нормирование его в объектах окружающей среды и сельхозпродукции не требуется, а экологическая значимость не вызывает сомнений (Cabrera H.M. et. al., 1995).

1.4. Рибав

Ростостимулирующее биологически активное вещество, продукт метаболизма микоризных грибов женьшеня (экологические микоризные стимуляторы) и содержит уникальный комплекс свободных L (0,0071 г/л) аминокислот, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, полисахаридов. Препаративная форма – 65% спиртовой раствор (рис. 1.5).



Рис. 1.4. Препарат Рибав-экстра в фирменной упаковке

1.4.1. Назначение и механизм действия

Препарат проявляет исключительную физиологическую активность, стимулируя синтез биологически активных веществ, наиболее ценными из которых являются фитогормоны, участвующие в процессах клеточного деления, роста и развития растений, лечащие их при ранениях и стрессах. Препарат обладает широким спектром действия и применяется для стимуляции роста и развития практически всех сельскохозяйственных культур (Павлов Л.В. и др., 2007). Рибав повышает кондиционность семян и посадочного материала, улучшает корнеобразование и побегообразование, увеличивает приживаемость сеянцев, стимулирует ростовые процессы в течение всего периода вегетации растений, сокращает сроки вегетации, способствует обеспечению сбалансированности питания растений минеральными элементами, повышает устойчивость растений к вредителям, болезням и стрессам (засуха, мороз), повышает завязываемость и плодоношение плодовых деревьев, увеличивает урожайность и качество урожая – выход стандартной продукции, повышение содержания масел,

сахара, сухих веществ, клейковины и др. веществ, снижение содержания нитритов, нитратов, радионуклидов.

1.4.2. Применение Рибав

Препарат имеет гибкие сроки применения и может быть использован практически на всех культурах в открытом и защищенном грунте без нарушения сложившихся технологий выращивания.

Рибав применяют для полусухой обработки семян зерновых, зернобобовых, технических и крупяных культур, для опрыскивания клубней картофеля, замачивания семян овощных, цветочных, бахчевых, декоративных и других культур, для замачивание черенков и корневой системы плодово-ягодных, цветочных, декоративных культур, пролива субстрата и почвы перед высадкой черенков, пикировкой сеянцев, посевом семян, высадкой рассады, для полива вегетирующих растений и обработки привоя и подвоя при прививках (Упадышев М.Т., Упадышева Г.Ю., 2005).

Рибав применяют путем: предпосевной обработки семян, посадочного материала, полива под корень 0,01%-ным раствором и опрыскивания вегетирующих растений 0,001%-ным раствором. Рибав совместим с любыми средствами защиты растений. Микроэлементы усиливают действие Рибав, особенно эффективно совместное использование с Корневином.

Опрыскивание проводится в утреннее и вечернее время при отсутствии ветра. Количество обработок по вегетации от одной до трех. Обработки проводятся в наиболее ответственные фазы развития растений.

Рабочий раствор Рибава готовят в день использования путем растворения в воде. При обработке семенного и посадочного материала, при замачивании черенков и посадке саженцев 1 мл препарата растворяют в 10 л воды, вегетирующих растений 1мл препарата – в 100 л воды.

При испытании Рибава во Всероссийском Селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП) в 2005 году завязываемость у сливы возросла в 1,1-2,28 раза, а урожайность в

1,53-2,32 раза. Завязываемость у вишни возросла в 1,04-3,24 раза, а урожайность плодов в 1,67-6,0 раз. При опрыскивании сеянцев груши увеличилась их высота и диаметр на 29,6 и 9,9% соответственно, количество корней диаметром более 2 мм увеличилось на 16,1%. Значительно увеличился выход подвоев первого сорта.

Препарат Рибав является экологически безопасным и малотоксичным для теплокровных животных, рыб и пчел. Относится к 4-му классу опасности (малоопасные). Препарат не оказывает раздражающего действия на кожу, слизистые оболочки глаз, не обладает кумулятивными свойствами и аллергенным действием.

Применяется в микроколичествах, поэтому уровни их содержания в воде, почве и растениях ничтожно малы. Соблюдать интервал времени между последней обработкой (опрыскиванием) и началом сбора урожая (срок ожидания) не требуется.

Срок хранения препарата - 3 года.

2. Экспериментальная часть

2.1. Место и условия проведение эксперимента

Опыт был заложен во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (ВСТИСП), находящегося в южной части г. Москвы, в 2007 году. Лабораторный участок института расположен в подмосковном поселке Измайлово, который находится в 3 километрах от главного здания. Во ВСТИСП ведутся научные исследования в области садоводства, выращиваются и реализуются саженцы плодовых деревьев и посадочный материал ягодных кустарников, декоративные культуры. Исследования проводятся по таким направлениям, как селекция, биотехнология, питомниководство, агротехника, агрохимия, защита растений, физиология и биохимия растений, механизация сельскохозяйственного производства на плодовых, ягодных, декоративных растениях, сельскохозяйственных машинах и агрегатах.

В последние годы в институте проводятся исследования, результатом которых являются законченные разработки, среди которых новые технологии производства посадочного материала – саженцев, новые сорта садовых растений, новые сельскохозяйственные машины.

Изучение действия БАВ проводилось в яблоневом саду, в котором посажены различные сорта яблонь: Подарок Графскому, Жигулевское, ДП 65-17, Красное раннее, Мелба, Орлик, Спартан, Лобо, Маяк, Восход, Антоновка, Куибышевский. Деревья заложены по схеме 4×3.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2007 года, времени проведения опыта, не смотря на резкие колебания температуры и количества осадков по декадам и месяцам, были удовлетворительными для роста яблони. Условия зимовки сада были также неплохими, к началу вегетации сад находился в хорошем состоянии.

Из данных табл. 2.1. можно сделать вывод о том, что температура воздуха вегетационного периода 2007 г. была в среднем выше на 3-4°С по сравнению со средней многолетней, а количество осадков составляло около 60% от нормы, т.е. погода в целом была жарче и суше. Особенно жаркими были апрель, май и август – на 4,2; 6,8 и 4,1°С выше климатической нормы, в июне-июле повышение температуры было менее значительным – на 1,1-1,3°С.

Во все месяцы вегетационного периода количество осадков было ниже средних многолетних значений, особенно сухим был май и июнь – 47 и 36% от нормы, в остальные месяцы выпало больше половинной нормы. Самым дождливым был август, выпало 85% от нормы осадков, причем в первой декаде месяца дожди были частыми и обильными – почти вдвое больше средних многолетних данных.

Таблица 1.1. Метеорологические условия 2007 года

показатель	месяц	апрель			май			июнь			июль			август		
	декада	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
средняя температура воздуха, °С	средняя многолетняя	-0,9	4,3	1,9	10,3	12,2	14,0	15,2	16,5	17,5	18,4	18,7	18,4	17,5	16,5	15,2
	2007 года	3,8	6,8	7,3	7,9	16,1	23,6	16,1	19,1	18,0	18,4	20,9	18,3	19,2	22,8	19,5
	отклонение от нормы	+4,7	+2,5	+5,4	-2,4	+3,9	+9,6	+0,9	+2,6	+0,5	0	+2,2	-0,1	+1,7	+6,3	+4,3
среднее количество осадков, мм	среднее многолетнее	12	13	15	17	18	20	22	23	25	27	28	28	26	26	25
	2007 года	5,8	4,5	8,6	6,9	18,6	5,6	14,2	5,5	4,7	13,9	25,9	24,6	47,6	13,9	4,4
	отклонение от нормы, %	48	35	57	41	103	28	65	24	19	51	93	88	183	53	18

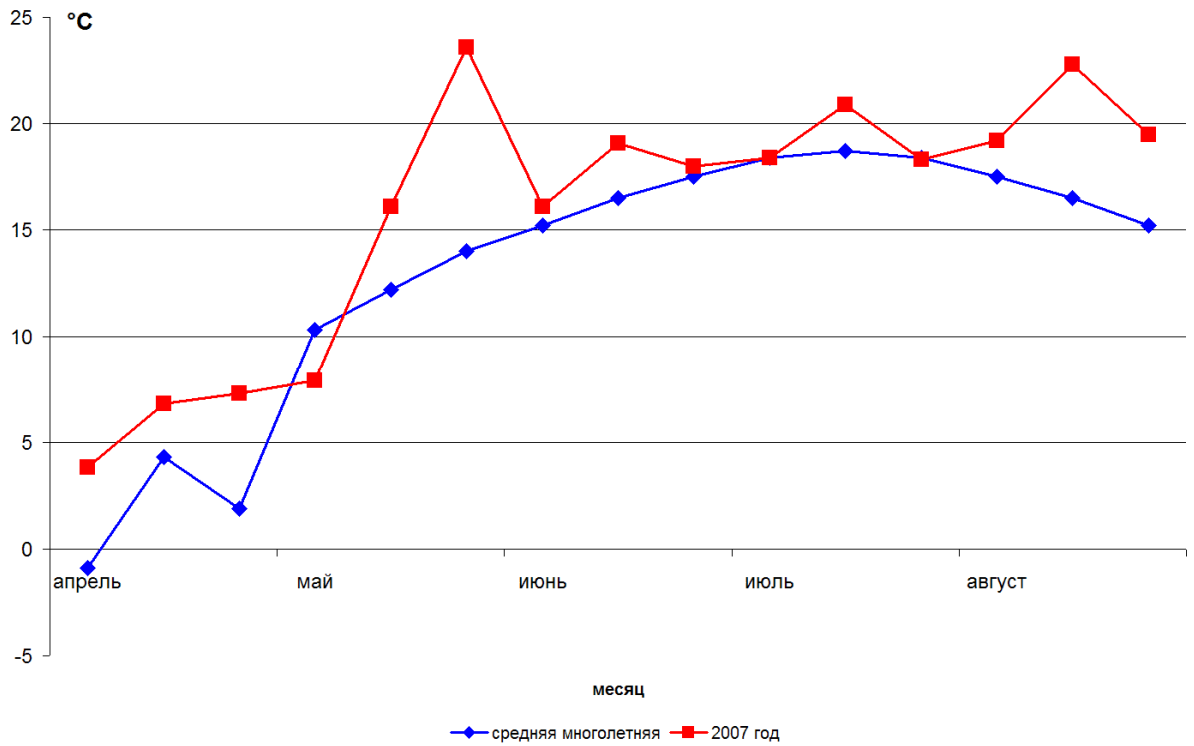


Рис. 2.1. Температура воздуха, средняя многолетняя и 2007 г.

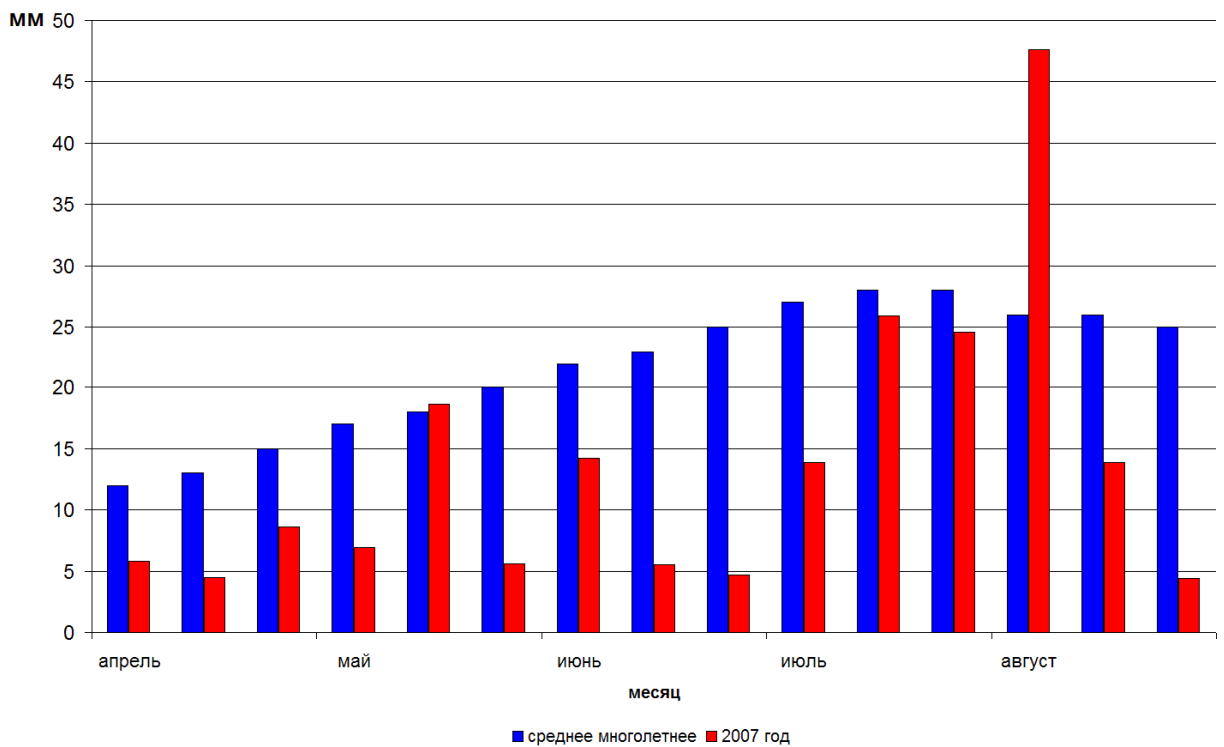


Рис. 2.2. Количество осадков, среднее многолетнее и 2007 г.

2.2. Объект, схема и методика проведения эксперимента

2.2.1. Объект исследования

Сорт яблони Мелба выведен канадскими селекционерами на Оттавской опытной станции путем посева семян Мекинтоша от свободного опыления. Это позднелетний сорт летний в южных областях и осенний в более северных. Деревья среднерослые, высотой 4-4,5 м с широкоовальной кроной средней густоты. Деревья вступают в пору плодоношения на 4-5 год, молодые плодоносят ежегодно, взрослые – через год. 10-летние деревья дают урожай до 35 кг, 20-летние до 85 кг (Исачкин А.В. и др., 2001).

Плоды средней или вышесредней величины (99-125 г), округлые или плоско-округлые, гладкие, при съеме зеленовато-желтые с полосатым карминным румянцем на большей части плода (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Внешний вид плодов яблони сорта Мелба

Вкус очень хороший или отличный (4,3-4,7 балла), кисловато-сладкий, напоминает вкус Мекинтоша, мякоть белая, нежная, сочная, мелкозернистая, с приятным ароматом. Плоды созревают во второй половине августа, слабо держатся на дереве, требуют осторожного обращения при съеме, для далеких

перевозок мало пригодны, могут храниться один-два месяца. Сорт самобесплодный, для опыления рядом сажаются яблони других сортов.

Зимостойкость хорошая (средняя). В дождливые годы поражается паршой.

2.2.2. Схема опыта

В опыте изучались следующие биостимуляторы: Агат-25К, Рибав, Циркон на фоне применения традиционных фунгицидов. Таким образом, в опыте были следующие варианты:

1. Без обработки биостимуляторами
2. Агат-25К
3. Циркон
4. Рибав

Перечисленные варианты в опыте были размещены методом рендомизированных повторений, повторность – четырехкратная.

2.2.3. Методика проведения эксперимента

В саду традиционно для защиты яблони от парши использовались препараты Хорус, Скор, Полирам, Байлетон. Для изучения эффективности биологически активных веществ было произведено два опрыскивания ранцевым опрыскивателем типа «Rapid» в соответствии со схемой опыта на фоне фунгицида Скор.

Первичная обработка деревьев осуществлялась 12 мая в период набухания почек, вторая – 2 июня после цветения. Каждая повторность обрабатывалась отдельно при расходе жидкости на 3 литра воды: Агат-25К – 0,36 мл, Циркон – 0,24 мл, Рибав – 12 мл. Был оставлен вариант, не подлежащий обработке биологически активных веществ – контроль. Во время цветения учитывали количество цветков на деревьях, а в период съема яблок учитывали их количество, проводили осмотр сада и визуальную оценку пораженности плодов и листьев паршой.

2.3. Результаты исследований и их обсуждение

Поскольку первое опрыскивание БАВ проводилось в период набухания почек, это не могло сказаться на количестве образовавшихся бутонов (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Количество бутонов после первой обработки БАВ

Вариант	Количество бутонов, шт/дерево	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$
Стандарт (без обработки)	1856	–
Циркон	2436	580
Агат-25К	3386	1530
Рибав	3483	1627
НСР ₀₅		320

Согласно полученным данным, все испытываемые в опыте БАВ оказали существенное влияние за образование бутонов. Особенно заметный эффект наблюдался от применения Агата-25К и Рибава – количество бутонов было соответственно на 83 и 88% больше чем в варианте без применения БАВ. Количество образовавшихся бутонов – одно из слагаемых продуктивности яблони, однако важны также и количество образовавшихся из этих бутонов плодов и их средний вес. Вторая обработка была проведена уже после цветения, когда уже произошло опыление, однако и она влияет на количество полученных с дерева плодов, поскольку в период налива часть их может опасть.

Таблица 2.3. Количество плодов к моменту уборки

Вариант	Количество плодов, шт/дерево	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$
Стандарт (без обработки)	552	–
Циркон	613	61
Агат-25К	685	133
Рибав	676	124
НСР ₀₅		59

Из данных табл. 2.3 следует, что БАВы также оказали влияние и на количество полученных плодов. Их наибольшее количество было в варианте с применением Агата-25К, однако и Циркон, и Рибав стимулировали плодообразование.

На основании количества образовавшихся бутонов и полученных плодов можно рассчитать процент завязи плодов (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Процент завязи

Вариант	% завязи
Стандарт (без обработки)	29,7
Циркон	25,2
Агат-25К	20,2
Рибав	19,4

Процент завязи от применения БАВ был ниже, чем в варианте без обработки. Это можно объяснить тем, что применение БАВ стимулировало метаболизм, и яблоня израсходовала большую часть пластических веществ и энергии на формирование большего числа бутонов, поэтому плоды реже завязывались, и часть из них опала. Однако из-за большего общего количества бутонов количество плодов было выше в вариантах с применением БАВ, о чем сказано выше.

Таблица 2.5. Средняя масса плодов и урожайность

Вариант	Средняя масса плода, г	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Урожайность, кг/дерево	Урожайность, т/га*	Прибавка урожая, % от стандарта
Стандарт (без обработки)	108,3	–	59,8	49,6	–
Циркон	111,3	3,0	68,2	56,6	14,1
Агат-25К	109,5	1,2	75,0	62,3	25,5
Рибав	118,5	10,2	80,1	66,5	34,0
НСР ₀₅		2,9	–	–	–

* - при схеме посадки 4×3 на 1 га приходится 830 деревьев

Анализируя данные средней массы плода, можно заключить, что не все БАВ влияют на этот показатель. Рибав значительно увеличивал массу яблока – на 10,3 г или на 9,5%, Циркон – на 3,0 г или на 2,8%, Агат-25К не существенно изменял этот показатель. Урожай с яблони посчитан как произведение числа плодов на их среднюю массу. Оказалось, что прибавка урожая была максимальна от применения Рибав (34% от стандарта), от Агата-25К дополнительно получили 26% яблок, а от Циркона – 14%.

Кроме стимуляции плодоношения, БАВ оказывают и иммунопротекторное действие, о котором можно судить по развитию болезни. Учет развития парши проводился после первой обработки БАВ по количеству листьев с видимыми пятнами, а также после второй обработки, до начала съема плодов. Кроме того, учитывали процент снятых плодов с паршой.

Таблица 2.6. Распространение парши после 1-го опрыскивания

Вариант	% листьев с видимыми пятнами	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$
Стандарт (без обработки)	12,0	–
Циркон	9,4	-2,6
Агат-25К	10,4	-1,6
Рибав	7,7	-4,3
НСР ₀₅		1,8

Первое опрыскивание Цирконом и Рибавом снижало распространение болезни, Агат-25К не оказал заметного действия. Однако после второго опрыскивания картина изменилась: на фоне большего распространения болезни в целом по вариантам опыта, Агат-25К и Рибав достоверно уменьшили распространение парши на листьях, а в варианте с применением Циркона пораженность осталась на уровне стандарта. Симптомы парши на плодах максимально проявлялись в варианте без обработки БАВ, применение Рибава максимально снизило пораженность яблок, Агат-25К оказывал меньшее действие, а Циркон – наименьшее.

Таблица 2.7. Распространение парши после 2-го опрыскивания

Вариант	% листьев с видимыми пятнами	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	% пораженных плодов	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$
Стандарт (без обработки)	17,3	–	15,8	–
Циркон	17,2	-0,1	12,8	-3,0
Агат-25К	15,4	-1,9	7,3	-8,5
Рибав	13,6	-3,7	4,5	-11,3
НСР ₀₅		1,0	–	1,1

Далее проведем расчет экономической эффективности применения разных БАВ на яблоне.

3. Экономическая эффективность применения БАВ на яблоне

Для экономически эффективного производства яблони необходимы высокая культура земледелия и интенсификация его производства. Эффект – это результат тех или иных мероприятий, проводимых в сельском хозяйстве. Однако по одному эффекту недостаточно судить о целесообразности проводимых мероприятий. Более полный ответ на этот вопрос даёт показатель экономической эффективности. Он показывает конечный эффект применения средств производства и живого труда, другими словами, отдачу совокупных вложений (Глотко А.В., 2005).

Рентабельность производства означает доходность, выгодность. Уровень рентабельности характеризуется отношением прибыли к полной себестоимости продукции и выражается в процентах.

Окупаемость дополнительных затрат – это стоимость дополнительной продукции, полученной в результате проведенного агромероприятия, проходящая на 1 рубль дополнительных производственных затрат на данное агромероприятие.

Годовой экономический эффект представляет собой сумму дополнительной прибыли, полученной от проведения агромероприятия. Он рассчитывается на 1 га посевов, либо на всю возможную площадь как разница между размерами прибыли в опытном варианте и контролем, в котором данное мероприятие не проводилось.

В связи с тем, что в садах учёт производственных расходов по отдельным сортам не ведётся, анализ структуры производственных затрат на производство плодов яблони произведён на основании данных на группу сортов по срокам созревания с учетом отклонений от средних показателей, вызванных различиями в урожайности. Такие сведения были получены с помощью составления технологических карт. Исходные данные для расчета экономических показателей занесены в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Цена реализации продукции, урожайность, затраты труда и производственные затраты на выращивание яблони при разных способах ее обработки

Показатель	Вариант			
	Стандарт	Циркон	Агат-25К	Рибав
Цена реализации продукции, руб/т	3000	3000	3000	3000
Урожайность, т/га	49,6	56,6	62,3	66,5
Затраты труда, чел.-дни/га	89,7	91,2	92,3	93,7
Производственные затраты, руб/га	55000	56500	58900	62300

Располагая этими данными, рассчитаем следующие показатели:

- стоимость продукции с 1 га
- затраты труда на 1 т
- полная себестоимость на 1 т
- прибыль на 1 га
- уровень рентабельности
- окупаемость дополнительных затрат
- годовой экономический эффект на 1 га

Расчет экономических показателей, вариант «стандарт»:

- стоимость продукции с 1 га = 148,8 тыс. руб/га (3000 руб/т × 49,6 т/га)
- затраты труда на 1 т = 1,8 чел.-дн/т (89,7 чел.-дн/т : 49,6 т/га)
- полная себестоимость на 1 т = 1,11 тыс. руб/т (55,0 тыс. руб/га : 49,6 т/га)
- прибыль на 1 га = 93,8 тыс. руб/га (148,8 тыс. руб/га – 55,0 тыс. руб/га)
- уровень рентабельности = 170,5% (93,8 тыс. руб/га : 55,0 тыс. руб/га × 100)

Расчет экономических показателей, вариант «Циркон»:

- стоимость продукции с 1 га = 169,8 тыс. руб/га (3000 руб/т × 56,6 т/га)
- затраты труда на 1 т = 1,6 чел.-дн/т (91,2 чел.-дн/т : 56,6 т/га)

- полная себестоимость на 1 т = 1,00 тыс. руб/т (56,5 тыс. руб/га : 56,6 т/га)
- прибыль на 1 га = 113,3 тыс. руб/га (169,8 тыс. руб/га – 56,5 тыс. руб/га)
- уровень рентабельности = 200,5% (113,3 тыс. руб/га : 56,5 тыс. руб/га × 100)
- окупаемость дополнительных затрат = 14 раз
(169,8 тыс. руб/га – 148,8 тыс. руб/га) : (56,5 тыс. руб/га – 55,0 тыс. руб/га)
- годовой экономический эффект на 1 га = 19,5 тыс. руб/га
(113,3 тыс. руб/га – 93,8 тыс. руб/га)

Расчет экономических показателей, вариант «Агат-25К»:

- стоимость продукции с 1 га = 186,9 тыс. руб/га (3000 руб/т × 62,3 т/га)
- затраты труда на 1 т = 1,5 чел.-дн/т (92,3 чел.-дн/т : 62,3 т/га)
- полная себестоимость на 1 т = 0,95 тыс. руб/т (58,9 тыс. руб/га : 62,3 т/га)
- прибыль на 1 га = 128,0 тыс. руб/га (186,9 тыс. руб/га – 58,9 тыс. руб/га)
- уровень рентабельности = 217,3% (128,0 тыс. руб/га : 58,9 тыс. руб/га × 100)
- окупаемость дополнительных затрат = 9,8 раз
(186,9 тыс. руб/га – 148,8 тыс. руб/га) : (58,9 тыс. руб/га – 55,0 тыс. руб/га)
- годовой экономический эффект на 1 га = 34,2 тыс. руб/га
(128,0 тыс. руб/га – 93,8 тыс. руб/га)

Расчет экономических показателей, вариант «Рибав»:

- стоимость продукции с 1 га = 199,5 тыс. руб/га (3000 руб/т × 66,5 т/га)
- затраты труда на 1 т = 1,4 чел.-дн/т (93,7 чел.-дн/т : 66,5 т/га)
- полная себестоимость на 1 т = 0,94 тыс. руб/т (62,3 тыс. руб/га : 66,5 т/га)
- прибыль на 1 га = 137,2 тыс. руб/га (199,5 тыс. руб/га – 62,3 тыс. руб/га)

- уровень рентабельности = 220,2% (137,2 тыс. руб/га : 62,3 тыс. руб/га × 100)

- окупаемость дополнительных затрат = 6,9 раз

(199,5 тыс. руб/га – 148,8 тыс. руб/га) : (62,3 тыс. руб/га – 55,0 тыс. руб/га)

- годовой экономический эффект на 1 га = 43,4 тыс. руб/га

(137,2 тыс. руб/га – 93,8 тыс. руб/га)

Полученные расчетные данные сведены в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Показатели экономической эффективности выращивания яблони при разных способах ее обработки

Показатель	Вариант			
	Стандарт	Циркон	Агат-25К	Рибав
Урожайность, т/га	49,6	56,6	62,3	66,5
Цена реализации, тыс. руб./т	3,0	3,0	3,0	3,0
Стоимость продукции, тыс. руб./га	148,8	169,8	186,9	199,5
Прямые затраты труда, чел.-дн./га	89,7	91,2	92,3	93,7
Прямые затраты труда, чел.-дн./т	1,8	1,6	1,5	1,4
Производственные затраты, тыс. руб./га	55,0	56,5	58,9	62,3
Полная себестоимость, тыс. руб./т	1,11	1,00	0,95	0,94
Прибыль, тыс. руб./га	93,8	113,3	128,0	137,2
Уровень рентабельности, %	170,5	200,5	217,3	220,2
Окупаемость дополнительных затрат, разы	X	14,0	9,8	6,9
Годовой экономический эффект, тыс. руб./га	X	19,5	34,2	43,4

Поскольку во всех вариантах с применением БАВ урожайность была выше стандарта, соответственно и стоимость продукции с 1 га оказалась больше. Прямые затраты труда на 1 га были выше при применении БАВ, что связано с дополнительной технологической операцией – опрыскиванием, а также с затратами на уборку, сортировку и транспортировку дополнительной продукции. Прямые затраты труда в пересчете на 1 т продукции в вариантах

с применением БАВ оказались ниже, что связано с увеличением урожайности.

Производственные затраты, рассчитанные на основании технологической карты, в вариантах с применением БАВ были выше, что опять же связано с дополнительными материальными затратами на проведение опрыскивания, уборку, сортировку и транспортировку дополнительной продукции.

Полная себестоимость 1 т продукции в вариантах с применением БАВ ниже, поскольку применение этих препаратов обходится довольно дешево, а их эффективность в увеличении урожая высока.

Прибыль и уровень рентабельности с 1 га также возрастает, что говорит о высокой эффективности применения БАВ.

Окупаемость дополнительных затрат довольно высока – в варианте с применением Циркона на 1 руб. дополнительных затрат получают дополнительно 14,0 руб. за счет реализации прибавки урожая, а в вариантах Агат-25К и Рибав – соответственно 9,8 и 6,9 руб.

С точки зрения вложения средств на применение БАВ наибольшую окупаемость имеет Циркон, меньшую – Агат-25К, наименьшую – Рибав. Однако годовой экономический эффект в варианте с Рибавом больше чем в варианте с Агатом-25К, а у последнего – выше, чем в варианте с Цирконом. Таким образом можно сделать вывод об исключительной выгоде применения всех БАВ, особенно Рибав.

4. Охрана труда

Мероприятия по охране труда являются неотъемлемой частью любого современного производства, в том числе и при проведении работ, связанных с использованием биологических средств защиты растений. Целью охраны труда является снижение и ликвидация производственного травматизма и профессиональных заболеваний на основе мероприятий, включающих систему законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических и лечебно-профилактических методов и средств, обеспечивающих безопасность процесса труда, сохранение здоровья и работоспособности человека.

Производство и применение биологически активных веществ практически безопасно, что указано в главе 1, поскольку они представляют собой инактивированные бактерии и продукты их метаболизма (Агат-25К), либо смесь гидроксикоричных кислот, получаемых из растительного сырья растения эхинацеи пурпурной (Циркон), либо продукт метаболизма микоризных грибов женьшеня (Рибав), т.е. природные вещества. Однако БАВ применяют на фоне других средств защиты растений, в частности фунгицидов, поэтому опишем правила безопасной работы с ними.

К работе с ядохимикатами допускаются лица прошедшие медицинское обследование и обучение мерам безопасности выполнения работ. Медицинское освидетельствование и инструктаж по технике безопасности должны проводиться периодически с отметкой в соответствующих картах. К работе с ядохимикатами не допускаются люди без спецодежды и индивидуальных средств защиты, подростки до 18 лет, беременные женщины и кормящие матери, а также лица, страдающие заболеваниями, противопоказывающими к работе с ядохимикатами. Места работы с ядохимикатами должны быть обеспечены аптечками. На границе полей, обрабатываемых ядохимикатами, должны быть установлены знаки, предупреждающие об опасности.

При работе с препаратами, необходимо соблюдать следующие меры безопасности: 1) работы выполнять под руководством агронома или бригадира, на которых возлагается ответственность за безопасное ведение работ; 2) перед началом работ производится оповещение владельцев пчел и население о проведении работ с ядохимикатами; 3) работы проводятся в утренние и вечерние часы при помощи заранее проверенной, отремонтированной и обкатанной аппаратуры; 4) рабочие жидкости готовятся в специальных герметичных емкостях, оборудованных мешалками. Эта работа должна проводиться на специальных участках или площадках, а количество отпускаемого ядохимиката должно проверяться из расчета на один день при заданной норме расхода препарата; 5) на рабочем месте запрещается принимать пищу, пить, курить – это разрешается в специально отведенных местах, находящихся на расстоянии не менее 200 м от места работы и имеющих рукомойники, мыло, полотенце, обезвреживающие вещества.

Заправку опрыскивателей, во избежание засорения, производят через фильтры. Запрещается производить заправку немеханизированно (с помощью ведер, банок и др.).

Рабочие обеспечиваются специальной одеждой, обувью, перчатками, очками. На опрыскивание необходимо использовать респираторы РУ-60М, РПГ-67 с противогазовым патроном марки "А".

После работы спецодежда очищается и просушивается на открытом воздухе 8-12 часов и хранится в специально отведенном помещении.

Выводы

1. Существующие системы защиты растений нуждаются в доработках, поскольку применение фунгицидов представляет экологический риск, а их экономическая эффективность падает в связи с развитием резистентности у патогенной микрофлоры. Применение же биологически активных веществ безопасно, поскольку БАВы – природные соединения. Они позволяют увеличить урожайность яблони и выход непораженных плодов благодаря антистрессовым и иммунопротекторным свойствам, что продемонстрировано на парше.

2. Наибольшее количество бутонов было в варианте с применением Рибава (на 88% выше стандарта), меньше – в варианте с Агатом-25К (83%) и Цирконом (31%), наименьшее – в варианте без применения БАВ. Количество плодов было максимальным при обработке Агатом-25К (на 24% выше стандарта), меньше – при опрыскивании Рибавом (22%) и Цирконом (11%).

3. Не все БАВ влияют на среднюю массу плода. Рибав значительно увеличивал массу яблока – на 10,3 г или на 9,5%, Циркон – на 3,0 г или на 2,8%, Агат-25К не существенно изменял этот показатель.

4. Урожайность яблони была существенно выше при применении БАВ. Прибавка урожая была максимальна от применения Рибава (34% от стандарта), от Агата-25К дополнительно получили 26% яблок, а от Циркона – 14%.

5. Первое опрыскивание Цирконом и Рибавом в период набухания почек снижало распространение парши на 2,6% и 4,3% соответственно, Агат-25К не оказал заметного действия.

6. После второго опрыскивания после цветения Агат-25К и Рибав достоверно уменьшили распространение парши на листьях на 1,9% и 3,7% соответственно, но в варианте с применением Циркона пораженность осталась на уровне стандарта. Симптомы парши на плодах максимально проявлялись в варианте без обработки БАВ, применение Рибава максимально

снизило пораженность яблок (на 11,3%), Агат-25К оказывал меньшее действие (8,5%), а Циркон – наименьшее (3,0%).

7. Применение БАВ является экономически оправданным, высока окупаемость дополнительных затрат: в варианте с применением Циркона на 1 руб. дополнительных затрат получают дополнительно 14,0 руб. прибыли, а в вариантах Агат-25К и Рибав – соответственно 9,8 и 6,9 руб. Годовой экономический эффект от применения Рибав составляет 19,5 тыс. руб/га, от применения Агата-25К и Рибав – соответственно 34,2 и 43,4 тыс. руб.

Рекомендации производству

1. В условиях Московской области рекомендую использовать БАВ (Агат-25К, Рибав, Циркон) для индукции иммунитета к парше на яблоне сорта Мелба в периоды набухания почек и после цветения.

2. Для получения максимального урожая яблок следует использовать Рибав, а для получения максимального экономического эффекта – препарат Циркон.

3. Для снижения распространения паршой следует сочетать применение фунгицидов и БАВ с использованием устойчивых сортов яблони.

Список литературы

1. Барчукова А.Я. Циркон-стимулятор продуктивности овощных культур // Тез. докл. науч.-практ конф. "Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции". М., 2004. С. 16.
2. Биофунгицид нового поколения // Пропозиция, 2003, №3.
3. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений, 2004. № 1. С. 24-26.
4. Глотко А.В. Организационно-экономические проблемы развития садоводства в Алтайском крае. Монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005 г. - 208 с.
5. Дорохова Е.В. Элиситоры: победа без жертв // Вестник Цветовода. № 6 (122), 2009.
6. Дьяков Ю.Г., Озерецковская О Л., Джавахия В.Г., Багирова СФ. Общая и молекулярная фитопатология. М.: Общество фитопатологов, 2002. 301 с.
7. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. М: Наука, 1993. 272 с.
8. Исачкин А.В., Воробьев Б.Н., Аладдина О.Н. Сортовой каталог. Ягодные культуры. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Лик пресс, 2001.
9. Использование биологических препаратов на посевах сельскохозяйственных культур // Агро-Информ, 2006, № 91.
10. Картушин А.Н., Хроменко В.В. Влияние иммуностимулятора Циркона на укоренение зеленых черенков подвоев плодовых, ягодных и декоративных культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2003. Т. X. С. 157-162.

11. Колесова Д.А., Чмырь П.Г. Индикатор для определения сроков фунгицидных обработок против парши яблони и груши // АгроXXI. М.: Агрорус, 1998. №03.
12. Кудрявцев Н.А. Агат-25К для защиты льна // Защита и карантин растений. - 2001. - №3. - С.29-30.
13. Малеванная Н.Н. Заявка на получение патента РФ №24103040/15 (003304) от 16.02.2005.
14. Малеванная Н.Н. Препарат Циркон – иммуномодулятор нового типа // Тез. докл. научн.-практ. конф. «Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции». М., 2004. С. 17-20.
15. Малеванная Н.Н. Ростостимулирующая и иммуномодулирующая активности природного комплекса гидроксикоричных кислот (препарат Циркон) // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы 4 Международной научной конференции. Минск. 2005. С. 141.
16. Малеванная Н.Н. Циркон - новый стимулятор роста и развития растений // Тез. докл. 6-й междунар. конф. "Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях". М., 2001. С. 163-171.
17. Матевосян Г.Л., Кис С.В., Сулайманов Ш.И. Действие иммуноцитифита, агата-25К, хитофоса и цитохита на устойчивость белокачанной капусты к болезням // Уч. зап. ИСХ и ПР НовГУ. Великий Новгород, 2004. Т. 12. Вып. 3. С. 22–26.
18. Отчет по испытанию препарата Рибав-экстра на штамбовых сортах томата селекции ВНИИССОК // Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. Москва, 2005.
19. Павлов Л.В., Кондратьева И.Ю., Бурцева Т.В. Повышаем всхожесть томата экологически безопасным препаратом Рибав-экстра // Овощеводство и тепличное хозяйство, 2007; N 4.

- 20.Пентелькина Н.В., Пентелькин С.К. Перспективы использования Циркона в лесных питомниках // Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции. Тез. докл. научн.-практ. конф. М., 2004. С. 27-28.
- 21.Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами. Л. Д. Прусакова, Н. Н. Малеванная, С. Л. Белопухов, В. В. Вакуленко. М.: Московский Государственный областной педагогический институт, 2005 г.
- 22.Рункова Л.В., Александрова В.С., Мельникова М.Н., Олехнович Л.С, Василенко ЕС, Кабанцева И.И. Полифункциональное действие Циркона на декоративные растения // Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции. Тез. докл. научн.-практ. конф. М., 2004. С. 37-38.
- 23.Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журн. «Защита растений», 2008.
- 24.Стрелков Г.В., Бегунов И.И., Гончаров В.Т., Стрелков В.Д. Композиции на основе Агата-25К против корневых гнилей и твердой головни озимой пшеницы // Защита и карантин растений. 2002. №2. С. 30-31.
- 25.Упадышев М.Т., Упадышева Г.Ю. Рибав-экстра - перспективный препарат при зеленом черенковании. Садоводство и виноградарство, 2005; N 6.
- 26.Федорова Р.Н. Парша яблони. Л.: Колос, 1977. 64 с.
- 27.Хроменко В.В., Картушин АН. Применение Циркона на плодовых и ягодных культурах // Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции. Тез. докл. научн.-практ. конф. М., 2004. С. 21.
- 28.Чурикова В.В., Малеванная Н.Н. К вопросу о механизме защитного действия Циркона. // Применение препарата Циркон в

производстве сельскохозяйственной продукции. Тез. докл. научн.-практ. конф. М., 2004. С. 3-4.

29. Batalova G. A. and Budina E. A. Use of preparation Agat 25K for treating spring oat seeds and crops // Russian Agricultural Sciences. 2008. V. 34, № 1. P. 6-7.
30. Cabrera H.M., Munoz O., Zuniga G.E., Corcuera L.J., Argandona V.H. Changes in ferulic acid and lipid content in aphid-infested barley // Phytochem. 1995. V. 39. №5. P. 1023-1026.

Приложение 1

Статистическая обработка результатов опыта

К табл. 2.2 «Количество бутонов после первой обработки БАВ»

Исходная таблица ДА

Варианты опыта	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Стандарт	2052	1584	2112	1674	7422,00	1855,50
Циркон	2430	2274	2532	2508	9744,00	2436,00
Агат-25К	3594	3126	3564	3258	13542,00	3385,50
Рибав	3408	3684	3258	3582	13932,00	3483,00

Таблица ДА

Виды варьирования	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий F	
				факт.	05
Общее	7851024,00	15	—	—	—
Вариантов	7333902,00	3	2444634,00	56,73	3,49
Остаток	517122,00	12	43093,50	—	—

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,18 \cdot 146,79 = 320$$

Итоговая таблица ДА

Варианты опыта	Среднее значение, \bar{x}_v	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Группа по HCP
Стандарт	1856	—	—
Циркон	2436	580	I
Агат-25К	3386	1530	I
Рибав	3483	1627	I

К табл. 2.3 «Количество плодов к моменту уборки»

Исходная таблица ДА

Варианты опыта	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Стандарт	586	525	564	532	2207,00	551,75
Циркон	587	583	632	648	2450,00	612,50
Агат-25К	751	688	665	634	2738,00	684,50
Рибав	632	657	713	702	2704,00	676,00

Таблица ДА

Виды варьирования	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий F	
				факт.	05
Общее	63336,44	15	–	–	–
Вариантов	46039,69	3	15346,56	10,65	3,49
Остаток	17296,75	12	1441,40	–	–

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,18 \cdot 26,85 = 59$$

Итоговая таблица ДА

Варианты опыта	Среднее значение, \bar{x}_v	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Группа по HCP
Стандарт	552	–	–
Циркон	613	61	I
Агат-25К	685	133	I
Рибав	676	124	I

К табл. 2.5 «Средняя масса плодов и урожайность», средняя масса плодов

Исходная таблица ДА

Варианты опыта	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Стандарт	110	105	108	110	433,00	108,25
Циркон	111	113	112	109	445,00	111,25
Агат-25К	110	109	107	112	438,00	109,50
Рибав	119	117	119	119	474,00	118,50

Таблица ДА

Виды варьирования	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий F	
				факт.	05
Общее	293,75	15	–	–	–
Вариантов	252,25	3	84,08	24,31	3,49
Остаток	41,50	12	3,46	–	–

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,18 \cdot 1,31 = 2,9$$

Итоговая таблица ДА

Варианты опыта	Среднее значение, \bar{x}_v	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Группа по HCP
Стандарт	108,3	–	–
Циркон	111,3	3,0	I
Агат-25К	109,5	1,2	II
Рибав	118,5	10,2	I

К табл. 2.6 «Распространение парши после 1-го опрыскивания»

Исходная таблица ДА

Варианты опыта	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Стандарт	11,3	12,9	13,7	10,1	48,00	12,00
Циркон	10,6	9,3	9,2	8,5	37,60	9,40
Агат-25К	9,6	10,5	11,2	10,3	41,60	10,40
Рибав	7,7	8,3	5,9	8,9	30,80	7,70

Таблица ДА

Виды варьирования	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий F	
				факт.	05
Общее	55,43	15	–	–	–
Вариантов	38,99	3	13,00	9,49	3,49
Остаток	16,44	12	1,37	–	–

$$НСР_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,18 \cdot 0,83 = 1,8$$

Итоговая таблица ДА

Варианты опыта	Среднее значение, \bar{x}_v	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Группа по НСР
Стандарт	12,0	–	–
Циркон	9,4	-2,6	III
Агат-25К	10,4	-1,6	II
Рибав	7,7	-4,3	III

К табл. 2.7 «Распространение парши после 2-го опрыскивания», листья

Исходная таблица ДА

Варианты опыта	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Стандарт	17,3	17,8	17,7	16,3	69,10	17,28
Циркон	17,4	17,3	16,8	17,1	68,60	17,15
Агат-25К	15,2	16,0	15,9	14,4	61,50	15,38
Рибав	12,9	13,3	14,5	13,7	54,40	13,60

Таблица ДА

Виды варьирования	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий F	
				факт.	05
Общее	40,70	15	–	–	–
Вариантов	36,03	3	12,01	30,90	3,49
Остаток	4,66	12	0,39	–	–

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,18 \cdot 0,44 = 1,0$$

Итоговая таблица ДА

Варианты опыта	Среднее значение, \bar{x}_v	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Группа по HCP
Стандарт	17,3	–	–
Циркон	17,2	-0,1	II
Агат-25К	15,4	-1,9	III
Рибав	13,6	-3,7	III

К табл. 2.7 «Распространение парши после 2-го опрыскивания», плоды

Исходная таблица ДА

Варианты опыта	Повторности				Суммы V	Средние
	1	2	3	4		
Стандарт	16,0	14,7	16,3	16,2	63,20	15,80
Циркон	13,7	12,2	12,1	13,3	51,30	12,83
Агат-25К	7,6	8,4	6,6	6,5	29,10	7,28
Рибав	4,3	4,1	4,6	4,9	17,90	4,48

Таблица ДА

Виды варьирования	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Критерий F	
				факт.	05
Общее	324,51	15	–	–	–
Вариантов	318,15	3	106,05	200,01	3,49
Остаток	6,36	12	0,53	–	–

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,18 \cdot 0,51 = 1,1$$

Итоговая таблица ДА

Варианты опыта	Среднее значение, \bar{x}_v	$d = \bar{x}_{on} - \bar{x}_{st}$	Группа по HCP
Стандарт	15,8	–	–
Циркон	12,8	-3,0	III
Агат-25К	7,3	-8,5	III
Рибав	4,5	-11,3	III