



НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ СЕМИНАРА

Тема: «Влияние агротехнических методов на урожайность садовых культур»

**(направление «Плодово-ягодные культуры, садоводство, питомниководство,
бахчеводство»)**

Разработана в рамках государственного задания «Услуги по распространению знаний для субъектов агропромышленного комплекса на безвозмездной основе» в рамках бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограммы 100 «Информационное обеспечение субъектов агропромышленного комплекса на безвозмездной основе».

Астана, 2025 г.

СОСТАВИТЕЛЬ: Эксперт координатор по направлению «Фруктово-ягодные культуры, садоводство, питомниководство, бахчеводство», Ажитаева Л.А.

Ответственный лектор семинара: Уразаева Марина Владимировна, магистр с/х.н., ведущий научный сотрудник отдела агротехнологии и питомниководства плодовых и ягодных культур «ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства».

Место проведения семинара: Региональный филиал «Талгар», Алматинская область, Талгарский район, Алатауский сельский округ, пос. Алмалык, ул. Абылай хана 1а.

Дата проведения семинара: 25 июля 2025 г.

Тема семинара: «Влияние агротехнических методов на урожайность садовых культур».

Цель и задачи семинара: распространить знания в области пловодства, определить влияние агротехнических методов на урожайность садовых культур.

Задачи:

- Определить комплекс экологических, биологических, агротехнических факторов регулирующих продуктивность яблони.

- Доказать необходимость применения всех агротехнических методов для получения высококачественного и конкурентноспособного урожая садовых культур.

- Пояснить правильность применения по срокам и видам агротехнических мероприятий.

- Рассмотреть примеры получения высококачественного урожая.

Целевая аудитория: субъекты агропромышленного комплекса занимающиеся или заинтересованные в развитии плодово-ягодной отрасли, потенциальные инвесторы и собственники земель, государственные и гражданские служащие местных исполнительных органов и их подведомственные организации, руководители и члены сельскохозяйственных кооперативов, главы крестьянских (фермерских) хозяйств, сельскохозяйственные товаропроизводители, и другие хозяйствующие субъекты, занимающиеся или заинтересованные в производстве экспортно ориентированной плодово-ягодной продукции.

Садоводство занимает особое место в обеспечении населения Казахстана продуктами, содержащими весь комплекс необходимых человеку витаминов, что в конечном итоге определяет качество жизни граждан страны.

В Казахстане рекомендуемый уровень рационального потребления плодов и ягод, отвечающих современным требованиям здорового питания, составляет 73 кг на человека в год (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 9 декабря 2016 года № 503. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 января 2017 года № 14674. В соответствии с пунктом 2 статьи 18 Закона Республики Казахстан от 19 мая 2015 года "О минимальных социальных стандартах и их гарантиях").

Рынок яблок Казахстана, несмотря на прирост производства, который особенно заметен с 2019 года, по-прежнему формируется за счет импортных поставок. К апрелю яблок местного производства в реализации практически не остается.

В 2023/2024 сельскохозяйственном году самообеспеченность Казахстана яблоками промышленного выращивания, по расчетам АБ-Центр, составила всего 61,3%. В текущем 2025 году в январе импорт яблок увеличился на 22,4%, до 7,2 тыс. тонны. Производство яблок в мире растет все последние годы, и налицо перепроизводство. Например, Иран вошел в пятерку крупнейших производителей мира и готов поставлять яблоки в Казахстан примерно по 200 тенге за килограмм.

Садоводство – капиталоемкая и наукоемкая отрасль. Единовременные капитальные затраты на закладку 1 га сада в зависимости от степени его интенсивности составляют от 6 до 21 млн. тенге, а с учетом строительства фруктохранилищ, цехов товарной обработки и др. – от 9 до 24 млн. тенге. Поэтому с учетом финансовых возможностей и особенностей природно-климатических условий рекомендуются несколько типов садов различной степени интенсивности: сады низкзатратные, безопорные на полукарликовых и среднерослых подвоях с плотностью посадки от 1,5 до 2,5 тыс. деревьев на 1 га; шпалерно-карликовые (затратные) с плотностью посадки до 3 и более тысяч деревьев на 1 га.

Каждый тип сада имеет свои преимущества и недостатки.

Однако, более эффективным является шпалерно-карликовый сад с высокой плотностью посадки деревьев. В этом саду возможно в максимальной степени использовать механизацию и автоматизацию трудоемких процессов (обрезка, прореживание, уборка, фертигация и др.), высокотехнологичные приемы – защита от града, заморозков, и в итоге снизить затраты труда, обеспечить продуктивность насаждений в среднем от 30 до 70 т/га с уровнем качества плодов 90-95%.

Важно помнить, что **конечный продукт (товар) в садоводстве – это плод**, а его качество определяет рыночную стоимость и эффективность конечного результата. **Только высококачественный плод** востребованный покупателем является основой высокого конечного результата. Рациональный подбор сорта на 50-70% обеспечивает финансовый успех продаж, а также высокий маржинальный доход, технологичность возделывания, экономию затрат на средства защиты растений, высокую лежкоспособность. Кроме того, перед закладкой сада с целью оптимизации распределения трудовых ресурсов, снижения потерь при уборке и др. необходима разработка сортового конвейера, учитывая потребность рынка по помологическим и товарным сортам с учетом маржинальности. Сегодня большой привлекательностью пользуются устойчивые к основным болезням и вредителям сорта (экономия затрат на обработки и экологичность). Для этого, на стадии закладки сада необходимо учитывать требования рынка к тому или иному сорту, его средней цене реализации и возможных объемах продаж. Ошибка с выбором сорта может стоить производителю потере 15-20 тенге/кг и более.

В связи с возрастающей себестоимостью и конкуренцией плодов на рынке, обеспечение стабильной продуктивности насаждений и высокого качества плодов на всех стадиях (производство, уборка, хранение, товарная обработка, доведение до потребителя) позволит окупать высокие затраты, получать прибыль и вести расширенное воспроизводство.

Особой проблемой в садоводстве является периодичность плодоношения насаждений.

Обеспечение стабильной продуктивности плодов возможно только при преодолении периодичности плодоношения.

Главные причины периодичности: неблагоприятные погодные условия; чрезмерный или очень низкий урожай (ненормированный); интенсивные ростовые процессы; низкий уровень агротехники.

Установлено, что для преодоления периодичности плодоношения важнейшим условием является обеспечение ежегодной закладки цветочных почек высокого качества.

Физиологический импульс, связанный с обменом веществ, отвечающий за трансформацию вегетативных почек в цветочные происходит через 4-6 недель после цветения и продолжается около 3 недель.

Учитывая, что основная часть ауксинов и гиббереллинов, ответственных за закладку цветочных почек, синтезируется в кончиках побегов, листьев и семенах, степень ростовых процессов и нагрузка урожаем имеют решающее значение для закладки урожая следующего года – стабилизации продуктивности насаждений и качества плодов.

Для предотвращения периодичности плодоношения и повышения качества плодов необходимо сбалансировать ростовые процессы и нагрузку урожаем при выполнении всех инновационных агромероприятий (защита, минеральное питание, водный, световой и воздушный режимы), т.е. достичь физиологического равновесия между ростом и нагрузкой урожаем.

При избытке плодов на дереве значительная их часть по калибру и окраске не отвечает требованиям высшего и первого сорта.

В связи с этим необходимо путем прореживания плодов своевременно обеспечить оптимальную нагрузку урожаем – 6-9 плодов на 1 см² поперечного сечения штамба. Химическое прореживание эффективно только при высоком, очень высоком и сильном цветении (7-9 баллов по 9 бальной и 4-5 баллов по 5 бальной шкале).

Химическое прореживание. Основано главным образом на искусственном увеличении содержания этилена в разделительной ткани плодоножки плода, что способствует активации образования разделительной ткани и опадения плодов. Для химического прореживания используются следующие препараты: Этефон, 1-нафтилуксусная кислота (1-НУК), тиосульфат аммония (АТС), бензиладенин (БА), Brevis.

Применение данных препаратов ограничено сроками цветения и размером плода, а также погодными условиями на день обработки, предшествующие и последующие 2-3 дня; внесением других регуляторов роста и элементов питания; физиологическим статусом дерева и наличием резервов.

В период роста плодов от 8-14 мм до 22-24 мм (стадия грецкого ореха) рекомендуется использовать Этефон (0,15 л/га), Brevis (1,1-1,5 кг/га).

Ручное прореживание — проводится в стадиях розовый бутон – открытие центрального цветка в соцветии. В зависимости от степени цветения удаляется от 1/2 до 3/4 цветков. Оно также проводится в течении 3-4 недель после цветения (до достижения диаметра плода 25 мм), что обеспечивает равномерное распределение плодов в кроне с расчетом 1 плод на 25 – 30 листьев. Корректирующее ручное прореживание необходимо проводить в течении всего периода вегетации путем удаления плодов плохо опыленных, несимметричных, мелких, поврежденных болезнями (парша, мучнистая роса), насекомыми и др.

Механическое прореживание. Основано на сбивание пластиковыми нитями цветков и соцветий прежде всего на периферии дерева. Цель мероприятия: сбить или повредить до 30% цветков (в последствии они опадут дополнительно), повредить листья (способствует усилению июньского опадения плодов). Проводится при сильном цветении (не менее 8-9 баллов), хороших условиях цветения и опыления (благоприятные погодные

условия, хороший лет пчел). Оптимальные сроки проведения прореживания – при открытом центральном цветке на многолетней древесине, максимум до начала полного цветения. Раннее проведение механического прореживания имеет высокую эффективность и возможно лишнее удаление цветков. Позднее прореживание приводит к повреждению плодов. Число оборотов агрегата устанавливается исходя из задач прореживания (слабое, нормальное, сильное – 6-14 км/ч, 200-320 об./мин.), сортовых особенностей (сорта с длинной плодоножкой прореживаются сильнее), силы роста деревьев, погодных условий. Повторное механическое прореживание запрещено, необходима соответствующая коррекция программы химического прореживания.

На предотвращение периодичности плодоношения, получение стабильного урожая плодов высокого качества влияет **сила роста деревьев и сбалансированность рост/плодоношение**.

Сильный рост побегов стимулирует биосинтез гиббереллинов и ауксинов в меристематических тканях верхушек побегов и листьев, которые ингибируют закладку цветковых почек, провоцируя периодичность плодоношения. Кроме того, избыточное количество плодов (слишком высокая нагрузка урожаем) по причине высокого уровня гиббереллинов в дереве, синтезируемых в семенах плодов, может также оказать неблагоприятное влияние на закладку плодовых почек. Одновременно снижается освещённость кроны, фотосинтетическая активность листьев и энергетический потенциал дерева, создается конкуренция за ассимиляты и минеральные вещества (особенно кальций) между вегетативной частью и плодами. В результате этого плоды недополучают достаточного количества питательных и минеральных веществ, особенно кальция, что отрицательно сказывается на их качестве и предрасположенности к расстройствам при хранении (повреждение подкожной пятнистостью, внутренним побурением и разложением, внешним CO₂-повреждением, загаром и др.).

Умеренный рост деревьев (спокойное дерево) способствует повышению энергетического потенциала, лучшему снабжению всех органов минеральными веществами, закладке цветковых почек, завязыванию, сохранению и хорошему развитию плодов, проникновению света внутрь кроны, повышению качества плодов и их лежкоспособности.

Задача садовода — поддержание умеренного (сбалансированного) роста деревьев путем управления нагрузкой урожаем и ростовыми процессами. Для этого необходимо квалифицированное применение агроприемов регулирующих рост и нагрузку урожаем — обрезка дерева, подрезка корней, прореживание, дифференцированное обеспечение минерального питания, водного баланса, использование регуляторов роста (Регулес, Регалис и др.). Регулес (смесь гиббереллинов, GA4+7) – улучшает завязывание, активизирует рост розеточных листьев, снижает долю плодов в урожае с «сеткой».

Обрезка дерева. Обеспечивает необходимый объем кроны, и ее конструкцию, регулирует рост, световой режим, нагрузку урожаем, формирование плодовой древесины (наиболее перспективная древесина, на которой удастся получить наиболее качественные плоды – 2-3-х летняя). Также в начальный период жизни дерева перспективно применение наклонов ветвей.

Подрезка корней. Используется в садах с сильным ростом и слабой закладкой цветковых почек. Ограничивает поступление в растение воды и питательных веществ, а также изменяет гормональный фон плодового дерева. Проводится в феврале – марте до периода активного роста и цветения. При сильном росте ее можно проводить в июне (при обеспечении соответствующего режима дополнительного питания и орошения).

В зависимости от силы роста, степени цветения необходимо дифференцированно использовать росторегулирующие приемы (Регалис, подрезка корней, обрезка, минеральное питание, водный режим) и приемы по оптимизации нагрузки урожаем и удержания завязи (Регулес, 1-НУК, Этрел, АТС, Brevis, ВА).

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся ситуации в садах в весенний период.

Дифференцированное выполнение приведенных рекомендаций обеспечит оптимальный гормональный, минеральный, антиоксидантный, энергетический, световой баланс, способствующий полноценному обеспечению ассимилянтами, минеральными веществами плодов, молодых побегов и листьев, процессов закладки цветочных почек и их качественной дифференциации, стабилизации продуктивности насаждений и получения плодов высокого качества.

При нормальной силе роста и слабом цветении рекомендуется: для повышения завязываемости плодов и удержания завязи обработка гиббереллинами (Регулекс – 0,05 кг/га) в начале цветения + Регалис (1-ая – от стадии обособления бутонов до конца цветения (0,5-0,75 кг/га), следующие обработки проводить через 2 недели после цветения (0,5 кг/га), и 3 недели после цветения (0,5 кг/га)) – для снижения ростовых процессов. При слишком слабой нагрузке урожаем, по необходимости провести подрезку корней после июньского опадения, уменьшить использование азотных удобрений.

При сильном росте и слабой интенсивности цветения: для сдерживания роста рекомендуется проводить одностороннюю подрезку корней (осень-начало марта) и 3-х кратную обработку Регалисом (1-ая – от стадии обособления бутонов до конца цветения (1,5 кг/га — повышенная дозировка), 2-я – через 2 недели после цветения (0,5 кг/га), 3-я – через 3 недели после цветения (0,5 кг/га)), а для повышения завязываемости плодов и удержания завязи проводить обработку гиббереллинами – Регулекс (0,05 кг/га) в начале цветения однолетней и двухлетней древесины.

При слабом росте и сильном цветении рекомендуется механическое / химическое прореживание, более усиленные корневые и листовые подкормки, длинная и короткая обрезка плодовой древесины. Применение регуляторов роста (Регалис, Регулекс) и проведение подрезки корней исключается.

Дальнейшие работы в садах должны быть направлены на формирование качественных плодов в текущем году, закладку цветковых почек будущего урожая и их полноценную дифференциацию. Для этого, необходимо обеспечить высокопродуктивную работу листового аппарата дерева за счет квалифицированной системы защиты насаждений от вредителей и болезней, оптимизации минерального питания, водного режима и формирования освещенной кроны путем проведения обрезки (июньской, летней, августовской) и зеленых операций (отгибание ветвей, пинцировка).

Поэтому только целенаправленное управление физиологическими процессами позволит обеспечить ежегодные урожаи плодов высокого качества.

Качество плодов определяется следующими показателями: калибр (размер), форма, окраска, отсутствие поражения солнечным ожогом, сеткой, градом, подкожной пятнистостью, физиологическими расстройствами (стекловидность, подкожная пятнистость и др.) вредителями, болезнями, механическими повреждениями, вкус, свежесть, сочность, твердость мякоти, лежкоспособность, транспортабельность.

На качество плодов в предуборочный период влияют: генотип сорта, подвой, местоположение сада, конструкция насаждений, особенности почвы, система содержания почвы, тип обрезки, система защиты, возраст насаждений, сила роста дерева, соотношение лист/плод, нагрузка урожаем, минеральное питание, погодные условия (температура, осадки, относительная влажность воздуха, солнечная активность, ветер) в течение года, уровень абиотических и биотических стрессов предыдущего и текущего сезонов.

Получение оптимального калибра и высокого качества плодов возможно только при выполнении комплекса агротехнических мероприятий (регулируя нагрузку урожаем, ростовых процессов, дифференцированное использование минеральных удобрений, регуляторов роста, средств защиты растений, обеспечение высокой фотосинтетической активности листьев путем оптимизации водного, воздушного, светового режимов), нормальной работы корневой системы (водно-воздушный баланс).

Калибр плодов – характеризует товарность выращенного урожая и последующую цену реализации. Наибольшим спросом пользуются плоды калибра 70 мм+. Не

соответствие этим требованиям снижает цену реализации. Производство плодов меньше 55 мм в диаметре убыточно. Тем не менее, доля плодов меньше 55 мм в диаметре в низкозатратных садах может достигать 30-35%.

На калибр плодов влияют: качество цветковой почки и цветка, сила роста побегов, нагрузка деревьев урожаем, количество листьев на плод (оптимально не менее 25), фотосинтетический потенциал листьев и освещенность кроны, активность корневой системы, энергетический и гормональный баланс, повреждение листьев вредителями, болезнями, градом, физиологическими нарушениями (пожелтение, пятнистость), химическая нагрузка средствами защиты растений, погода в период деления клеток, общее физиологическое состояние растения, водный, минеральный и воздушный режим, преждевременный сьем и др.

Окраска плодов – важный показатель оценки качества плодов, характеризуется долей покровной окраски (в %), интенсивностью и блеском. В стандартах ЕС для большинства окрашенных сортов доля окраски для плодов I сорта должна быть выше 30%. Недостаточная площадь и интенсивность окраски снижает товарность плодов и их цену.

Установлены факторы, сдерживающие развитие окраски плодов: затененность кроны, сильный рост побегов, высокая нагрузка урожаем, избыток азота, жаркая и сухая погода в летний и осенний периоды, недостаток углеводов, К, Мп, поврежденность листьев болезнями и вредителями, химический стресс, сортовые особенности, ранний сьем плодов и др..

Для улучшения окраски плодов необходимо обеспечить равномерную освещенность кроны (обрезка, формировка, зеленые операции), оптимальную нагрузку урожаем, полноценное обеспечение плодов ассимилятами, ограничить использование азотных удобрений во второй половине вегетации, поэтапный сьем плодов. Перспективными являются — подбор клонов сорта с более интенсивной окраской, предуборочная обработка веществами, стимулирующими развитие окраски, использование отражающих свет материалов в междурядьях сада, над кроновый полив за 20-25 дней до уборки. Значительное снижение качества плодов происходит из-за повреждения их солнечным ожогом, стекловидностью, сеткой, подкожной пятнистостью. Поэтому необходимо обеспечить защиту плодов от этих заболеваний.

Солнечный ожог (sunburn). Причина поражения плодов солнечным ожогом – воздействие экологических стрессоров, таких как высокая температура и солнечная радиация (фототермический стресс), которые приводят к образованию высоко реактивных и опасных форм кислорода в растительных тканях, разрушающих клетку.

Равномерное освещение и распределение плодов и листьев в кроне дерева (обрезка, формировка, прореживание плодов), обеспечение в течение всего вегетационного периода высокой фотосинтетической активности листьев – способствуют снижению повреждений от солнечного ожога.

Для сокращения повреждения плодов солнечным ожогом в настоящий период эффективно используются: противогородовые сетки, испарительная система охлаждения плодов, обработка насаждений светоотражающими материалами (Каолин, Пуршейд, RAYNOX® и др.), затенение плодов после съема, при перевозке, перед закладкой на хранение.

Стекловидность (Water core). Причина возникновения стекловидности связана с увеличением проницаемости клеточных мембран и накоплением в межклеточном пространстве сока, насыщенного сорбитолом.

Сорта яблони с высокой восприимчивостью к поражению плодов стекловидностью: Фуджи, Глостер, Чемпион, Джонатан, Делишес, Джонаголд, Айдаред, Ренет Симиренко и др.

Поражение плодов стекловидностью первого типа (ранняя стекловидность), обусловлено экстремально высокими температурами и воздействием солнечного излучения. Поражение плодов стекловидностью второго типа (стекловидность при

созревании плодов) связана, помимо других факторов, с высокой степенью зрелости, поздней уборкой урожая, высокими дневными и низкими ночными температурами (стресс факторы).

Вероятно, что все факторы, способствующие преждевременному старению листьев в предуборочный период (повреждение вредителями, болезнями, пониженными температурами и др.) – повышают вероятность развития стекловидности. Поздний срок съема (перезревание плодов) – усугубляет ситуацию.

Состояние зрелости плодов при съеме является одним из важнейших факторов, определяющих качество и продолжительность их хранения.

Резкое снижение качества плодов может произойти в **период уборки и транспортировки** из-за появления механических повреждений. В зависимости от типа сада и урожайности деревьев используют 4 способа уборки плодов: стационарный, поточный, уборка с помощью специальных площадок, уборка с применением уборочного комбайна (при урожайности более 40 т/га).

Поэтому при уборке и транспортировке плодов необходимо выполнять все рекомендации по предотвращению механических повреждений плодов.

Высокое качество дорог и тары, оптимальная скорость движения транспортных средств, соблюдение мер предосторожности при разгрузке и размещении плодов в камере хранения резко снижает повреждение плодов.

Существует целый ряд признаков наступления времени съема плодов. К таким признакам относятся: число дней от цветения до созревания, размер плода, основная и покровная окраска плода, твердость кожицы и мякоти, определенные оттенки вкуса и аромата плодов, сумма эффективных температур вегетационного периода, интенсивность дыхания плодов, химический состав и его изменения, развитие и окраска семян, прочность прикрепления к плодовым образованиям.

Для проведения йодкрахмальной пробы проводится отбор среднего образца плодов в объеме 1,5-2 кг (или не менее 20 шт.) не менее чем с пяти контрольных деревьев каждого сорта выбранного квартала или участка сада. У деревьев на сильнорослых подвоях плоды снимают по периметру кроны с четырех сторон на расстоянии 150-170 см от поверхности почвы; на деревьях, выращенных на слаборослых подвоях и в уплотненных посадках, плоды снимают с двух сторон ряда.

Одну половину из отобранных плодов (10 шт.) разрезают пополам поперечно для определения степени зрелости, другую (10 шт.) – продольно для определения склонности к осыпанию.

По одной половинке каждого плода погружают срезом вниз в свежеприготовленный йодный раствор, налитый в емкость, на 1-2 минуты.

Исходя из вышеизложенного, процессы формирования высококачественных цветковых почек, цветков, опыления, образования завязей, управления ростовыми процессами, нагрузкой урожаем, развитием плодов в саду, их качеством на всех этапах – производство, уборка, хранение, доведение до потребителя необходимо рассматривать как единую биологическую (живую) систему .

Эта система многокомпонентная, многофункциональная, динамичная, с высокой уязвимостью из-за воздействия многих стресс-факторов, допущения ошибок в выборе места под сад, подборе сорто-подвойных комбинаций, несвоевременного и некачественного выполнения дифференцированного комплекса агромероприятий (обрезка, защита, минеральное питание, орошение и др.) и некачественного использования новых высокотехнологичных приёмов, направленных на повышение продуктивности, экологической устойчивости насаждений, качества плодов и исключение периодичности (биорегуляторы и др.) плодоношения.

Физиологическая разбалансированность в этой системе (сильный рост побегов, чрезмерно высокий или низкий урожай, недостаточная освещённость, недостаток или избыток отдельных элементов питания, переувлажнение или дефицит влаги, повреждение

листьев и плодов болезнями и вредителями, воздействие стресс-факторов и др.) приводит к периодичности плодоношения, низкому качеству плодов (калибр, окраска, биохимический, минеральный, антиоксидантный состав, гормональный баланс) их преждевременному опадению, поражению в саду и при хранении физиологическими и грибными заболеваниями, что приносит огромный экономический ущерб.

Поэтому при отсутствии высококвалифицированных кадров (современных знаний) способных воспринимать и реализовывать знания на практике, необходимых финансовых средств, материально – технической базы, трудовых ресурсов, неудовлетворительной организации выполнения инновационного комплекса агромероприятий, **садоводством заниматься не целесообразно**. Это еще раз указывает на определяющее значение научных разработок, особенно прикладного характера, для управления технологическими процессами.

**Председатель Правления
ТОО «КазНИИПО»
д.с.-х.н., академик НАН РК**

Айтбаев Т.Е.

Эксперт

Ажитаева Л.А.