



МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ СЕМИНАРА

**Тема: «Применение современных удобрений и биопестицидов при выращивании
плодово-ягодных 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 «Плодово-ягодные культуры, садоводство, питомниководство, бахчеводство», Ажитаева Л.А.

Ответственный лектор семинара: Айсакулова Хайырниса Рамазановна к.б.н., доцент, ведущий научный сотрудник лабораторией агрохимии 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: «Применение современных удобрений и биопестицидов при выращивании плодово-ягодных культур».

Цель и задачи семинара: Распространение современных знаний и практических навыков среди фермеров для повышения урожайности и качества плодово-ягодных культур с использованием современных удобрений и биопрепаратов

Задачи:

1. Получить информацию о современных удобрениях и биопрепаратах, их составе, действии и методах применения.

2. Доказать эффективность использования современных удобрений и биопрепаратов на примерах успешных исследований.

3. Пояснить принципы действия и влияние новых удобрений и биопрепаратов на рост, здоровье и устойчивость плодово-ягодных культур к болезням и вредителям.

4. Рассмотреть оптимальные способы и сроки применения современных удобрений и биопрепаратов в зависимости от типа культуры и климатических условий.

среди сотрудников НИУ, фермеров и представителей частного сектора

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.

Особенности питания плодовых и ягодных культур

Исходя из биологических особенностей роста и хозяйственной значимости у плодовых насаждений выделяют четыре наиболее характерных периода жизни: период роста — от посадки до плодоношения; период роста и плодоношения; полного плодоношения и роста; период постепенного усыхания скелетных ветвей.

В зависимости от вида и сортовых особенностей насаждений, уровня минерального питания и климатических условий продолжительность отдельных периодов роста и плодоношения может варьировать в довольно широком диапазоне.

Продолжительность первого периода — от посадки до начала плодоношения у семечковых культур (яблоня, груша и др.) на сильнорослых подвоях составляет 5-7 лет, у косточковых (абрикос, вишня, слива и др.) — 3-4 года. Семечковые и косточковые породы плодовых, привитые на средне — и слаборослых подвоях плодоносят раньше.

Характерной особенностью первого периода развития плодовых является активный рост надземной части растений (ветвей) и корневой системы. В этот период требуется хорошая обеспеченность всеми элементами с преобладанием азота, что достигается допосадочным, припосадочным удобрением и подкормками. Рост молодых растений обычно продолжается до глубокой осени и при раннем наступлении заморозков молодые ветви могут подмерзать. Продолжительному росту ветвей и медленному их созреванию способствует избыток азота в почве, который замедляет вступление растений в плодоношение. Поэтому в конце первого периода роста и развития плодовых культур, когда крона приобрела соответствующий габитус система удобрения, путем рационального сочетания отдельных видов минеральных удобрений, должна быть направлена на лимитирование вегетативного роста и активизацию генеративного развития растений.

В период роста и плодоношения (2-й этап развития) интенсивность нарастание скелетных веток снижается и активизируется закладка генеративных органов, усиливается образование плодовых веточек и почек, значительная часть питательных веществ расходуется на образование плодов, наблюдается ежегодное повышение продуктивности насаждений. В этот период важна хорошая обеспеченность растений всеми элементами с усилением калийного питания, что достигается периодическим внесением оптимальных доз органических, фосфорных и калийных удобрений и ежегодными подкормками азотом.

Период полного плодоношения (плодоношения и роста) наиболее продуктивный. В этот период большая часть продуктов фотосинтеза и элементов питания расходуется на образование плодовых веточек, почек и плодов, вследствие чего рост побегов замедляется. Получение высоких урожаев обеспечивается внесением соответствующего количества удобрений на формирование генеративных и вегетативных органов.

Для четвертого периода характерно ослабление роста и постепенное затухание плодоношения, усыхание отдельных скелетных ветвей, образование большого количества волчков, потребность в элементах снижается. В это период дозы удобрений снижают до уровня, соответствующего плодоношению. При необходимости продлить плодоношение старых деревьев важно провести омоложение и на фоне полного удобрения улучшить азотное питание растений.

Потребление элементов питания плодовыми культурами в течение вегетационного периода протекает неравномерно. Практически у всех древесных растений четко прослеживается два пика более интенсивного использования питательных веществ из почвы: первый — весной во время возобновления их вегетации, распускания почек, цветения и образования листьев; другой — осенью во время накопления запасных питательных веществ и второй волны прироста корней.

Отчуждение элементов в плодовых насаждениях происходит при опадании листьев (40-50%), снятии плодов (около 25-30%) и при обрезке ветвей (20-30%). Хорошая обеспеченность растений фосфором и калием при умеренном азотном питании в раннеосенний период

способствуют закладке плодовых почек и тем самым заметно уменьшают периодичность плодоношения.

Сроки и способы применения удобрений в значительной мере определяется размещением корневой системы плодовых культур в профиле почвы. У косточковых плодовых культур размещение корней более поверхностное, чем у семечковых, а у груши они распространяются на большей глубине, чем у яблони.

У семечковых плодовых культур корни могут проникать на глубину 6-10 м. Площадь, занятая корнями, как правило, в 1,5-2 раза больше площади проекции кроны. При этом масса корней от штамба к периферии в пределах проекции кроны убывает 3-4 раза, а количество активных корней возрастает в 5-10 раз.

Наиболее высокая продуктивность и продолжительность плодоношения у косточковых плодовых культур: сливы, вишни, черешни и абрикоса, персика и др. наблюдается при нейтральной реакции почвы — pH_{KCl} 6,5-7,0, у семечковых культур: яблони, груши, айвы при слабокислой и близкой к нейтральной реакции — pH_{KCl} 6,0-6,2.

Удобрение плодовых и ягодных питомников

Плодовый питомник включает участок маточных насаждений, обеспечивающий получение семян для выращивания подвоев, участок вегетативно размножаемых подвоев (школа сеянцев), маточно-сортовой сад, обеспечивающий питомник черенками и другим материалом для прививки и участок (отделение) выращивания привитых саженцев.

В зависимости от вида и сортовых особенностей плодовых культур вынос элементов питания саженцами в питомнике в течение трех лет составляет: в 1 год (школа сеянцев, подвоев) — N_{20-25} , P_2O_5 — 6-8 и K_2O — 12-15 кг/га; во 2 год (школа саженцев) — N_{90-120} , P_2O_5 — 25-30, K_2O — 60-75 кг/га; в 3 год (маточный питомник, школа саженцев 2-го года) — $N_{120-140}$, P_2O_5 — 35-45, K_2O — 60-80 кг/га.

Поскольку саженцы отличаются очень большим выносом элементов питания и предъявляют высокие требования к плодородию почвы, то поля, предназначенные для их выращивания, предварительно окультуривают.

Перед посевом семян подвоев в первом поле школы сеянцев почву при необходимости известкуют, вносят на 40-60 т/га навоза или 60-80 т/га компоста на его основе, фосфорные и калийные удобрения в дозах 80-120 P_2O_5 и 60-90 кг/га K_2O и проводят глубокую вспашку. Одновременно с севом семян подвоев плодовых культур в рядки вносят 15-20 кг/га P_2O_5 в виде растворимых гранулированных фосфорсодержащих (суперфосфат, аммофос и др.) удобрений.

Подвой второго года подкармливают азотом (40-50 кг/га) весной перед началом интенсивного роста и примерно через месяц подкормку повторяют. Привитые однолетки (саженцы первого года) подкармливают азотом (30-40 кг/га) рано весной в начале их интенсивного роста и той же дозой азота летом, когда побеги (окулянты) достигнут 20 см. На поле с саженцами второго года (двухлетками) проводят обычно одну подкормку азотными удобрениями (N_{30-40}) весной.

Если на второй год сеянцы высаживаются в школу саженцев, то почву хорошо окультуривают: осенью под вспашку вносят навоз 40-60 т/га, фосфорные и калийные удобрения в дозах 90-120 P_2O_5 и 70-90 кг/га K_2O , а весной проводят подкормку азотом в дозе 30-40 кг/га;

Ягодный питомник служит для доращивания укорененных 1-2 летних черенков или отводок. Выращивают саженцы, как правило, из одревесневших черенков (1-2 года). Питомник размещают на хорошо окультуренных почвах. Перед закладкой ягодного питомника при необходимости проводят известкование почвы, вносят 40-60 т/га навоза или 80-90 т/га компоста, по 80 — 120 кг/га д. в. фосфорных и калийных удобрений и проводят глубокую вспашку почвы плугом с предплужником.

Саженцы первого года ранней весной подкармливают азотом (30-40 кг/га), а при медленном их росте подкормку азотом повторяют. Саженцы второго года подкармливают весной полным минеральным удобрением (по 60-80 кг/га д. в. NPK).

Особенности питания плодовых и ягодных культур

Плодовые деревья в отдельные периоды жизни значительно отличаются продуктивностью и предъявляют разные требования к условиям питания.

Исходя из биологических особенностей роста и хозяйственной значимости у плодовых насаждений выделяют четыре наиболее характерных периода жизни: период роста — от посадки до плодоношения; период роста и плодоношения; полного плодоношения и роста; период постепенного усыхания скелетных ветвей.

В зависимости от вида и сортовых особенностей насаждений, уровня минерального питания и климатических условий продолжительность отдельных периодов роста и плодоношения может варьировать в довольно широком диапазоне.

Продолжительность первого периода — от посадки до начала плодоношения у семечковых культур (яблоня, груша и др.) на сильнорослых подвоях составляет 5-7 лет, у косточковых (абрикос, вишня, слива и др.) — 3-4 года. Семечковые и косточковые породы плодовых, привитые на средне — и слаборослых подвоях плодоносят раньше.

Характерной особенностью первого периода развития плодовых является активный рост надземной части растений (ветвей) и корневой системы. В этот период требуется хорошая обеспеченность всеми элементами с преобладанием азота, что достигается допосадочным, припосадочным удобрением и подкормками. Рост молодых растений обычно продолжается до глубокой осени и при раннем наступлении заморозков молодые ветви могут подмерзнуть. Продолжительному росту ветвей и медленному их созреванию способствует избыток азота в почве, который замедляет вступление растений в плодоношение. Поэтому в конце первого периода роста и развития плодовых культур, когда крона приобрела соответствующий габитус система удобрения, путем рационального сочетания отдельных видов минеральных удобрений, должна быть направлена на лимитирование вегетативного роста и активизацию генеративного развития растений.

В период роста и плодоношения (2-й этап развития) интенсивность нарастание скелетных веток снижается и активизируется закладка генеративных органов, усиливается образование плодовых веточек и почек, значительная часть питательных веществ расходуется на образование плодов, наблюдается ежегодное повышение продуктивности насаждений. В этот период важна хорошая обеспеченность растений всеми элементами с усилением калийного питания, что достигается периодическим внесением оптимальных доз органических, фосфорных и калийных удобрений и ежегодными подкормками азотом.

Период полного плодоношения (плодоношения и роста) наиболее продуктивный. В этот период большая часть продуктов фотосинтеза и элементов питания расходуется на образование плодовых веточек, почек и плодов, вследствие чего рост побегов замедляется. Получение высоких урожаев обеспечивается внесением соответствующего количества удобрений на формирование генеративных и вегетативных органов.

Для четвертого периода характерно ослабление роста и постепенное затухание плодоношения, усыхание отдельных скелетных ветвей, образование большого количества волчков, потребность в элементах снижается. В это период дозы удобрений снижают до уровня, соответствующего плодоношению. При необходимости продлить плодоношение старых деревьев важно провести омоложение и на фоне полного удобрения улучшить азотное питание растений.

Потребление элементов питания плодовыми культурами в течение вегетационного периода протекает неравномерно. Практически у всех древесных растений четко прослеживается два пика более интенсивного использования питательных веществ из почвы: первый — весной во время возобновления их вегетации, распускания почек, цветения и образования листьев; второй — осенью во время накопления запасных питательных веществ и второй волны прироста корней.

Отчуждение элементов в плодовых насаждениях происходит при опадании листьев (40-50%), снятии плодов (около 25-30%) и при обрезке ветвей (20-30%). Хорошая обеспеченность растений фосфором и калием при умеренном азотном питании в раннеосенний период

способствуют закладке плодовых почек и тем самым заметно уменьшают периодичность плодоношения.

Сроки и способы применения удобрений в значительной мере определяется размещением корневой системы плодовых культур в профиле почвы. У косточковых плодовых культур размещение корней более поверхностное, чем у семечковых, а у груши они распространяются на большей глубине, чем у яблони.

У семечковых плодовых культур корни могут проникать на глубину 6-10 м. Площадь, занятая корнями, как правило, в 1,5-2 раза больше площади проекции кроны. При этом масса корней от штамба к периферии в пределах проекции кроны убывает 3-4 раза, а количество активных корней возрастает в 5 -10 раз.

Наиболее высокая продуктивность и продолжительность плодоношения у косточковых плодовых культур: сливы, вишни, черешни и абрикоса, персика и др. наблюдается при нейтральной реакции почвы — рН_{KCl} 6,5-7,0, у семечковых культур: яблони, груши, айвы при слабокислой и близкой к нейтральной реакции — рН_{KCl} 6,0-6,2.

Дозы удобрений под плодово-ягодными культурами и виноградом (по данным КазНИИ пловодства и виноградарства)

На основании проведенных исследований были установлены рациональные дозы удобрений для трех возрастов сада (молодые, вступающие в плодоношение и плодоносящие). На основании данных почвенной и растительной диагностики, состояния и продуктивности плодовых растений установлены оптимальные дозы удобрений и способ внесения.

Внесение органических и минеральных удобрений является важным агротехническим приемом при выращивании плодово-ягодных культур и винограда, позволяющим сохранить почвенное плодородие, увеличить урожайность и улучшить качество плодов.

Система удобрений плодовых культур

Перед посадкой плодовых насаждений необходимо определить уровень обеспеченности почв подвижными формами элементов питания, для чего следует отобрать почвенные образцы (желательно и листья) и в лабораторных условиях определить в них содержание макро и микроэлементов.

Таблица 1. Уровни обеспеченности почв плодовых насаждений подвижными формами элементов питания

Степень обеспеченности	Гумус, %	Подвижные формы элементов питания в слое почвы 0-60см, мг/кг			Условная нуждаемость в удобрениях
		Азот гидролизуемый	Фосфор подвижный	Калий обменный	
Очень низкая	<1	<40	<10	<200	Очень сильная
Низкая	1-2,5	40-60	10-20	200-350	Сильная
Средняя	2,5-4,5	60-100	20-30	350-400	Средняя
Высокая	4-6	100-120	30-100	400-600	Слабая
Очень высокая	>6	>120	>100	>600	Не нуждается

Предпосадочное внесение удобрений

За полгода до посадки сада необходимо провести глубокую вспашку на глубину до 30-40см перед вспашкой по всему участку равномерно разбрасывают смесь органико-минеральных удобрений, согласно требованию посадочного материала.

Сроки внесения удобрений

Если удобрения не были внесены перед вспашкой, то их следует выносить за две недели перед посадкой. Наиболее благоприятный срок внесения удобрений-весна, примерно за две недели до цветения плодовых деревьев, либо внесение фосфорных и калийных удобрений осенью, а азотных-обязательно весной.

В плодоносящих орошаемых садах азотные удобрения целесообразно применять в два срока: первую половину весной, перед цветением. Вторую-перед закладкой цветочных почек. Летнее азотное удобрение необходимо сопровождать поливом во избежание испарения азота в газообразной форме. Дробное внесение азотных удобрений особенно важно для почв, подстилаемых галечником.

Не следует закладывать сады на участках:

- где галечник залегает ближе 1м от поверхности почвы;
- где продолжительное (более 20дней) стояние грунтовых пресных вод, залегающих ближе 1м, а засоленных-2м от поверхности;
- необходимо, чтобы солевые горизонты с токсичным содержанием солей (более 0,4%) находились не ближе 120-150см от поверхности почвы.

Способы внесения удобрений

Фосфорные и калийные удобрения необходимо вносить на глубину 20-30см. азотные удобрения можно вносить поверхностно, как легкоподвижные и растворимые соединения.

Наиболее распространенный способ-внесение удобрений в борозды в основную зону корней на глубину 25-30см. борозды нарезают на расстоянии 1-2м от ствола дерева. В молодых садах делают по одной борозде с каждой стороны дерева, в плодоносящих - по две.

Эффект от применения удобрений в саду повышается, если их вносят с поливной водой при капельном орошении.

Удобрение молодых садов

Если перед посадкой сада удобрения были внесены под глубокую вспашку то, как правило, в первые 3 года удобрения не применяются.

На 4 год вносят только азотные удобрения или полные удобрения- азотные, фосфорные, калийные. Нормы устанавливаются в зависимости от обеспеченности почв и листьев плодовых деревьев элементами питания, руководствуясь лимитами обеспеченности,

Рекомендуемые дозы вносят при средней обеспеченности элементами питания в почве. При низкой и очень низкой обеспеченности дозы соответствующих удобрений увеличиваются на 20-30%, при высокой –снижаются на 30-50%. Азотные удобрения вносят весной (апрель-май), а фосфорные и органические можно вносить как весной, так и осенью (октябрь).

Удобрение плодоносящих садов

Плодоносящим считается сад в возрасте более 5-6 лет после посадки.

Обычно к этому времени почва в междурядье содержится под задернением. Траву следует скашивать 3-4 раза за сезон и оставлять на месте в виде мульчи. Однако в сложившихся экономических условиях трава в саду скашивается, как правило, 1-2 раза и отчуждается на сено. Это создает дополнительный вынос питательных веществ из почвы сада и требует внесения повышенных доз удобрений. Кроме того одной из характерных особенностей плодоносящих садов является возрастание выноса питательных веществ за счет отчуждения урожая, обрезанными частями

Органические удобрения вносят из расчета на 3 года. При снижении почвенного плодородия по данным почвенных анализов, слабом развитии растений и высоком планируемом урожае желательно ежегодное внесение минеральных удобрений.

Применение удобрений на земляничной плантации

Под посадку земляники должны использоваться выровненные участки, обеспеченные водой, с незасоленными почвами. Если отводятся участки после капитальной планировки, то их в течение 3-4 лет окультуривают путем выращивания многолетних трав (люцерна, бобовые, злаковые культуры).

Участок под посадку земляники готовят с осени. Для этого под основную вспашку или предшествующую культуру внося органические удобрения из расчета 40-60 т/га.

Для определения очередного срока внесения удобрений на земляничную плантацию необходимо провести анализ почвы, согласно которым будут сделаны выводы о целесообразности внесения удобрений

Если содержание элементов питания в почве среднее то вносят рекомендуемую дозу удобрений. (Казахским НИИ плодоводства и виноградарства установлена оптимальная доза минеральных удобрений на земляничной плантации, произрастающей на каштановых почвах юго-востока Казахстана- $N_{100}P_{100}K_{50} Zn_{2,5}$ кг/га действующего вещества). При низкой обеспеченности почв рекомендуемую дозу увеличивают на 20-30, а при высокой снижают на 30-50%.

Характеристика органоминеральных удобрений и регуляторов роста нового поколения

Мощным средством повышения плодородия почвы и увеличения продуктивности маточника клоновых подвоев является применение органических и минеральных удобрений. Применение удобрений позволяет не только повысить выход качественных отводков в маточнике, но и вернуть в круговорот питательные вещества взамен изъятых.

Наибольший эффект от удобрений можно получить только в том случае, если они применяются в системе, с учетом особенностей корневого питания растений. Неправильное применение удобрений может оказать негативное влияние на окружающую среду. Поэтому оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур одна из важнейших задач агрохимии, имеющая большое природоохранное значение.

Все удобрения подразделяются по химическому составу на органические и минеральные, а в зависимости от происхождения и места получения различают промышленные (азотные, фосфорные, калийные, сложные и микроудобрения) и местные (навоз, торф, зола и др.) удобрения.

Органические удобрения состоят из неразложившихся и полуразложившихся остатков растительного и животного происхождения.

Органические удобрения являются полными удобрениями, т.к. содержат почти все элементы, необходимые для питания растений. Они способствуют окультуриванию почвы, улучшают физические и физико-химические свойства почвы, положительно влияют на развитие микроорганизмов в почве. Основные органические удобрения – гуматы, навоз, торф, компосты, зеленые удобрения (сидераты).

Гуматы – сложные почвенные биопродукты трофических (пищевых) отношений между растениями и почвообразующими микроорганизмами, представляющие собой соли гуминовых кислот. Растения используют их как естественный метаболит. В естественных условиях гуматы возникают в результате процессов гумификации, гидролиза и жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Промышленные способы получения гуматов основаны на реакции получаемых из углей или других сырьевых источников гуминовых кислот со щелочами КОН или NaOH. Гумат натрия является продуктом переработки Нарынкольского угля. Препарат, являясь природным веществом, сходным по строению с гуминовыми кислотами почв не изменяет природу сельскохозяйственных культур, вследствие чего отнесен Госкомиссией к веществам, не нуждающимся в гигиеническом нормировании. Гуматы представляют особую группу универсальных регуляторов роста и стрессовых адаптогенов и в этом отношении они не имеют себе равных. Гуматы, в отличие от регуляторов роста, не являются фитогормонами и не заменяют работу фитогормонов. Они стимулируют выработку самим растением естественных регуляторов роста (фитогормонов) и активизируют их функциональную деятельность, поддерживая её на оптимально высоком уровне. Гуматы обладают физиологически активными свойствами, в малых дозах стимулируют рост и деление клеток, обладают антистрессовым эффектом, т.е. повышают устойчивость растений к климатическим, техногенным и прочим стрессам.

Гумат натрия усиливает рост корневой системы, а затем надземной массы растений, существенно влияет на образование хлорофилла и фотосинтез.

Особый интерес представляют различные сочетания гуматов с синтетическими регуляторами роста, микроудобрениями. Смешивание гуматов с указанными препаратами обладает ярко выраженным усилением эффекта. Сотрудниками КазГНУ им. Аль-Фараби предложен препарат, состоящий из смеси аммофоса с гуматом натрия и бором. Норма расхода

препарата в питомнике 12 г/м² (расчет проведен по содержанию фосфора в аммофосе при дозе фосфора 60 кг/га).

Гумат калия «Сахалинский» - комплексное органоминеральное удобрение, изготовлено ООО «Сахалин-Ресурс», Россия. Содержит: сухого вещества - 2,5% гумата калия, полученного из леонардита о.Сахалин, микроэлементы –железо, медь, марганец, магний, бор, цинк, молибден, натрий, серу, калий. Доза применения: 100 мл Гумата размешать в 10 л воды.

Навоз – наиболее ценное и полезное удобрение. В навозе содержится свыше 30 видов (около 2-3% по весу) микроорганизмов, которые ускоряют минерализацию органических веществ и выделяют много углекислого газа, необходимого для фотосинтеза. Свежий навоз непригоден для удобрения плодовых растений. В результате правильного хранения получается перепревший перегной.

Применение органических удобрений вызывает более заметную перестройку комплекса мезофауны по сравнению с минеральными.

Органические удобрения, в первую очередь навоз, в отличие от минеральных, содержат как макро-, так и микроэлементы. При внесении навоза в почву поступают и органические вещества, за счет содержащей в навозе мезофауны, что способствует повышению главного показателя плодородия почвы-гумуса. Один из недостатков внесения свежего навоза состоит в том, что с ним вносится в почву много всхожих семян сорняков, что приводит к засорению участка.

Лучше всего вносить органические удобрения осенью под зяблевую вспашку на глубину 25-30 см. Слаборазложившиеся органические удобрения на тяжелых почвах не следует заделывать очень глубоко, в слои, где мало воздуха и обмен его с атмосферным затруднен. В таких условиях процесс разложения органического вещества протекает очень медленно.

Но нельзя заделывать органические удобрения и слишком мелко, в те слои, которые пересыхают летом - при недостатке воды органическое вещество разлагается также крайне медленно. Таким образом, на легких песчаных почвах органическое удобрение заделывают глубже, чем на тяжелых глинистых.

Хорошо перепревшие органические удобрения (перегной, компост) можно заделывать глубже, чем слаборазложившееся.

Степень разложения навоза определяет его качество, так как в зависимости от этого изменяется влияние навоза на накопление в почве азота и на структуру почвы. О качестве навоза можно судить по его химическому составу (таблица 1).

Таблица 1 - Состав навоза разной степени разложения, %

Степень разложения навоза	Количество, %	
	азота	фосфора
Свежий	0,52	0,31
Полуперепревший	0,60	0,38
Перепревший	0,66	0,43
Перегнивший	0,73	0,48

Если в почву вносится свежий навоз с неразложившейся соломой, то количество минерального азота, в первое время (первые 2 месяца) в почве уменьшается. Объясняется это тем, что солома служит хорошим энергетическим материалом для микроорганизмов.

Если вносят навоз полуразложившийся, то количество минерального азота в почве повышается сразу, так как основная масса соломы уже разложилась при хранении навоза.

Последствие навоза очень длительно. Положительное влияние его сказывается в течение 2-3 лет после внесения. На тяжелых глинистых почвах он действует дольше, на легких

короче. Принято считать, что в 1-ый год растение поглощает не весь азот навоза, а только 4-ю или 5-ю часть его, остальной азот используется в последующие годы

Качество навоза бывает разным. Оно зависит от вида животных, от корма, подстилки, от способов и сроков хранения. Чем питательнее корма животных, тем больше в них белка, тем богаче он азотом и фосфором.

Питательные вещества навоза имеют другие коэффициенты использования, чем минеральные удобрения. Одна тонна полуперепревшего навоза равна 2 кг азота, 2,5 кг фосфора и 5 кг калия в минеральных удобрениях.

Более эффективен по содержанию элементов питания птичий помет, затем овечий, конский и коровий навоз. Химический состав птичьего помёта приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Химический состав птичьего помета (в % от веса сырой массы помета)

Вид птицы	Вода	Азот	Фосфор	Калий	Кальций
Куры	57	1,63	1,54	0,85	2,40
Утки	56	1,00	1,40	0,62	1,70
Гуси	77	0,55	0,54	0,95	0,84

Наибольшее количество питательных веществ содержит помет кур (в 3 раза больше, чем навоз), наименьшее гусей. Содержание питательных веществ в курином помете: азота - 1,63%, фосфора - 1,54 %. Калия больше всего - 0,95% содержится в гусяном помете.

Иногда птичий помет сушат и размалывают, при этом содержание азота, фосфора и калия увеличивается вдвое. Азот, содержащийся в помете птиц, частично переходит в аммиак и легко может улетучиться. Поэтому его следует пересыпать при хранении сухим торфяным порошком, в крайнем случае - огородной землей.

Птичий помет вносят ранней весной как основное удобрение, но чаще используют для подкормок.

В качестве основного удобрения его вносят из расчета 5 т на 1 га и более. Дозу можно рассчитать по азоту, считая, азот помета усваивается растением в 1,5-2 раза слабее, чем азот минеральных удобрений.

Конский и овечий навоз называют горячим, так как в кучах он быстро разлагается, выделяя большое количество тепла. Более полно этот навоз используется, чем КРС и других видов животных: овечий на 34%, конский на 20-25%, коровий на 18%, свиной на 10%

Комплексные минеральные удобрения.

Аммофос – высококонцентрированное фосфорно-азотное удобрение $-\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$. Выпускаемый в Казахстане (Каратау) аммофос содержит не менее 43-46 % P_2O_5 , в том числе 34-37% водорастворимой P_2O_5 и не менее 11% азота. Очень хорошее удобрение для почв северного Казахстана, бедных фосфором. Применяется в основном как фосфорное удобрение, дозы фосфорно-азотного удобрения можно приравнять к дозам двойного суперфосфата.

Используют в качестве основного удобрения и для припосевного внесения в рядки. Можно применять в качестве подкормки для поверхностного внесения.

Нитроаммофос содержит по 23% азота и усвояемого фосфора. Удобрение хорошо растворяется в воде и гигроскопично, выпускается в виде гранул светло-серого цвета. Учитывая, что соотношение азота и фосфора в этом удобрении составляет 1:1, его можно использовать по одному из элементов.

Кемира – комплексное удобрение нового поколения, содержащее в оптимальных соотношениях азот, фосфор, калий, магний, серу и важнейшие микроэлементы (бор, медь, марганец, железо, цинк, молибден) – применение которых является перспективным направлением в питомниководстве. Произведено по технологии и под контролем Kemira Grow Now oy (Финляндия). Производитель ЗАО «Кемира Агро», Московская обл., Россия выпускают несколько видов таких удобрений. Кемира Универсал содержит 12 : 8 : 14 % NPK, применяется в сухом виде, Кемира Комби – 14 : 11 : 25 % NPK, водорастворимое удобрение.

Удобрение содержит азот только в нитратной форме, что полностью исключает отрицательное действие аммония при выращивании на инактивном субстрате и при проведении внекорневых подкормок. Невысокое содержание азота удобно для совместного применения с нитратами кальция и магния. Обладает низкой электропроводностью и оказывает слабое влияние на рН питательного раствора, что особенно важно для проблемной сырьевой воды. Универсальное гранулированное комплексное удобрение с микроэлементами не содержит хлор, что очень важно для чувствительных к хлору культур. Микроэлементы ускоряют развитие растений, увеличивают урожайность. Снижают риск поражения грибными и бактериальными болезнями, повышают устойчивость к воздействию внешних неблагоприятных факторов.

Кристалон Огуречный (Финляндия) - водорастворимое комплексное удобрение со сбалансированным соотношением макро - и микроэлементов на хелатной основе. N-P-K-Mg % - 14:11:31:2 плюс микроэлементы (В, Си, Мп, Fe, Мо, Zn). Применяется для листовой и корневой подкормки растений. Устраняет дефицит всех питательных элементов в период роста и развития растений. Норма разведения при поливе 20 г на 10 л воды, при опрыскивании 10 г на 10 л воды. Поливать или опрыскивать 1 раз в 2 недели.

Микроудобрения – химические вещества, находящиеся в растениях в концентрациях меньше 0,01% (бор, марганец, цинк, медь, кобальт, железо, молибден, йод). Микроэлементы усиливают процесс фотосинтеза (марганец), улучшают азотный и углеводный обмен (медь, молибден), увеличивают площадь листьев (бор, марганец). Применяют микроудобрения в некорневых подкормках, а также вносят в почву вместе с основными удобрениями. Микроэлементы содержатся в органических и минеральных удобрениях, поэтому специальная подкормка не всегда эффективна

Из микроудобрений на сероземных почвах юга и каштановых почвах юго-востока Казахстана чаще всего применяют цинковые и борные удобрения.

Сернокислый цинк содержит в среднем 22% элемента. Соль гигроскопична, поэтому хранить ее необходимо в хорошо упакованной таре. Для опрыскивания лучше использовать растворимый в воде цинковый купорос, выпускаемый Лениногорским полиметаллическим комбинатом.

Наиболее концентрированной формой борного удобрения является **борная кислота** – H_3BO_3 , содержащая 17,5 % бора. Затем по содержанию бора в удобрениях идет **бура** $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$ (11,3 % бора). Оба этих удобрения лучше применять в виде внекорневой подкормки.

В качестве марганцевых удобрений чаще всего используют **сернокислый марганец**, представляющий кристаллический порошок белого или светло - серого цвета, хорошо растворимый в воде. Содержит около 21-22% марганца. Дает положительные результаты на черноземах и каштановых почвах. Вместо сернокислого марганца можно применять хлористый марганец.

Из **медных удобрений** наиболее широко применяют медный купорос (сульфат меди – $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$) и колчеданные (пиритные) огарки.

Сульфат меди – это кристаллическая соль голубовато - синего цвета. Хорошо растворяется в воде, поэтому рекомендуется использовать для внекорневой обработки. Содержит чистого элемента меди около 25,4%. На гектар вносят 25 - 30 кг купороса.

Бактериальные удобрения представляют собой препараты, содержащие различные виды живых микроорганизмов, которые вносят в почву для усиления активности полезной почвенной микрофлоры (нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин, Байкал ЭМ-1).

ЭМ (эффективные микроорганизмы) – препарат **Байкал ЭМ – 1** - созданный в 1998 году российским ученым, д.м.н. Шаблиным П.А. по специальной технологии концентрат в виде жидкости, в котором выращено более 80 штаммов лидирующих анабиотических (полезных) микроорганизмов, в реальности обитающих в почве. В состав отобранных микроорганизмов входят фотосинтезирующие, азотфиксирующие, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы и продукты их жизнедеятельности. Микроорганизмы при внесении в почву активно размножаются и перерабатывают органику в

легкодоступную и легкоусвояемую для растений форму и поднимают из более глубоких слоев по пищевым цепям необходимые растениям минералы. При этом вырабатываются разнообразные физиологические вещества: ферменты, аминокислоты, витамины и др., оказывающие положительное влияние на рост и развитие растений, а также оздоравливающие от вредителей и болезней и восстанавливающие естественное плодородие почвы.

Байкал ЭМ-1 сертифицирован в России как бактериальное удобрение, выпускается в виде концентрата в упаковке объемом 40 мл. Дополнительно с удобрением прикладывается ЭМ - патока - идеальная питательная среда, специально подобранная для микробного симбиоза препарата. Срок хранения ЭМ – концентрата 1- год, ЭМ – препарата - 6 мес. с момента приготовления, а ЭМ – раствора – не более 3-х суток. ЭМ –концентрат - стойкая культура ЭМ (Эффективных микроорганизмов) должен храниться в закрытой емкости без доступа воздуха в прохладном и темном месте (не в холодильнике). Производится ЭМ - препарат в НПО «ЭМ - центр», г. Улан-Удэ.

Готовый (100%) ЭМ – препарат – это желто-коричневая жидкость с приятным кефирно - силосным запахом, рН - 2,8 - 3,5.

В Казахстане открыта сеть Компаний Агро, через которую этот препарат поступает на рынок и в розничную торговлю в специализированные магазины и может успешно использоваться в питомниководстве.

Наиболее часто используемые при выращивании посадочного материала яблони регуляторы роста:

Обязательным элементом технологии выращивания клоновых подвоев в маточнике во всем мире является применение регуляторов роста. Это наиболее прогрессивный и высокоэкономичный путь увеличения продуктивности маточника клоновых подвоев. В данном случае (с точки зрения затрат на их приобретение и действенность) рекомендуется применение отечественных экологически безопасных регуляторов роста Акпинол, АЕС-17, КН-2, которые по своей эффективности не уступают мировым аналогам и превосходят их по экологической чистоте.

Гетероауксин калиевая соль (индолил -3) - уксусной кислоты - распространен в растениях и успешно синтезируется в достаточно широких масштабах. Гетероауксин считается основным ауксином, в соотношении с которым определяется активность других ауксинов. Применяется для стимулирования корнеобразования, улучшения приживаемости и роста корней у черенков и саженцев плодовых, ягодных и других культур.

В-ИУК - нерастворима в воде, но хорошо растворима в этиловом спирте. Белое кристаллическое вещество, температура плавления 124⁰С.

Скорость воздействия - через 1 - 2 недели после применения. Период защитного действия - от одного до трех месяцев после применения. Препарат относится к 3 классу опасности (соединение умеренно опасное) Производитель ЗАО «Техноэкспорт» Московская обл. Россия. Рыночная стоимость препарата - 1200 тг/г. Выпускается в таблетированной форме по 0,1г.

Норма расхода препарата на сеянцах и саженцах плодовых деревьев составляет 0,5 г/10 л Н₂О (0,005%).

Корневин - (4 (индол-3-ил) масляная кислота 5г/кг). Предназначен для улучшения укоренения черенков семечковых, косточковых и ягодных культур, а также для улучшения их приживаемости при пересадках, в т.ч. сеянцев и саженцев. Скорость воздействия определяется скоростью разложения препарата до эндогенного ауксина и колеблется от 20 до 60 дней в зависимости от условий укоренения. Производитель – ООО «Агросинтез», г.Москва. Способ применения – замачивание заготовленных черенков перед посадкой в растворе препарата и полив под корень через 10 дней после посадки. Норма расхода препарата 10 г/10 л воды (0,1%)

АЕС-17 - йодметилат 1-метил-4-[3-(п-хлорфенокси) -1-ил] пиридин -4-ола. Формула: C₁₆ H₂₁ JO₂Cl. Мол. масса: 421,7. Температура плавления 164-165⁰С. Синтезирован институтом химических наук им. А.Б.Бектурова НАН РК. Представляет собой порошок

белого цвета, хорошо растворим в воде. Препарат малотоксичен и включен в список препаратов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве. Норма расхода препарата на саженцах плодовых деревьев составляет 0,5 г/10 л Н₂О (0,005%).

КН-2. Синтезирован институтом химических наук им. А.Б.Бектурова НАН РК. Препарат проходит производственное испытание. Представляет собой порошок белого цвета, хорошо растворим в воде. Хорошо зарекомендовал себя при выращивании саженцев яблони в питомнике и подвоев в маточнике.

Акпинол – дигидрохлорид 1,4 –бис (1,2,5 – триметил -4-гидрокси-4-пиперидин) бута-1,3-диина. Формула: C₂₀ H₃₂N₂O₂.x2HCl. Мол. Масса:401,4. Температура плавления 180⁰С с разложением. Синтезирован институтом химических наук им. А.Б.Бектурова НАН РК. Препарат представляет собой смесь дигидрохлорид изомеров, хорошо растворимое в воде кристаллическое вещество. Акпинол малотоксичен и включен в список препаратов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве. Препарат показал хорошие результаты при регуляции укоренения плодовых и ягодных черенков. Рекомендуются использовать в качестве эталона для улучшения корнеобразования подвоев и саженцев в питомнике.

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

Айтбаев Т.Е.

Эксперт

Ажитаева Л.А.