Раздел 3. Размножение древесных и кустарниковых растений. Регуляторы роста и развития.

Лекция 6

Способы применения пестицидов и удобрений.

Система удобрений при выращивании посадочного материала. Регуляторы роста и их применение. Значение удобрений в питании растений и их эффективность. Основные виды удобрений и регуляторов роста.

1. Влияние удобрений на рост и развитие древесных растений
2. Органические удобрения
3. Минеральные удобрения
4. Бактериальные удобрения

1.Влияние удобрений на рост и развитие древесных растений

Удобрение почвы имеет большое значение для ускорения роста и улучшения качества посадочного материала. Правильное применение удобрений должно регулировать кислотность почвенного раствора, повышать жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, улучшать структуру почвы, создавать оптимальное соотношение усвояемых растениями форм элементов питания и тем самым способствовать лучшей деятельности корней и оптимальному развитию надземной части.

Значение удобрений в питомнике особенно велико, т.к. дополнительно выносится значительная часть органической массы в процессе выращивания растений в виде веток (обрезка при формировании) и при выкопке растений в виде ствола, корней, кроны и веществ, содержащихся в почвенном коме.

В современных питомниках декоративных древесных пород применяют: органические, неорганические и бактериальные удобрения.

Основную долю удобрений вносят при подготовке почвы к посадке культур; растения подкармливают сухими удобрениями или их растворами; проводят внекорневые подкормки опрыскиванием листьев растворами удобрений.

Виды удобрений, формы их применения в питомниках, нормы внесения определяются плодородием почвы, а также способностью самих растений истощать или обогащать почву в период их выращивания в отделах питомника. На основе исследований и многолетнего опыта можно использовать следующие рекомендации по внесению удобрений под культуры открытого грунта: обязательное обогащение почвы органическими удобрениями (навозом, зелеными удобрениями, торфом). Дозы внесения органического удобрения в зависимости от

пород составляют от 40 до 300 т/га; вносить навоз надо под предшествующие культуры — под чистый или сидеральный пар, чтобы к моменту закладки школ навоз разложился и не мешал механизированной посадке саженцев и посеву, а высаженные древесные породы были как можно раньше обеспечены усвояемыми формами элементов питания;

удобрения, содержащие кальций, надо вносить под предшествующие культуры;

половину годовой нормы фосфорных и калийных удобрений вносить перед посадкой древесных культур с осени, а половину — в виде подкормки при культивации весной;

азотные удобрения вносить в виде сухих подкормок в почву или внекорневых подкормок (опрыскивания листьев) в вегетационный период;

микроудобрения, особенно марганец и бор, нужно вносить, если есть признаки недостатка их у растений.

2. Органические удобрения

Органические удобрения — это материалы растительного и животного происхождения. Влияние их многосторонне: после внесения улучшаются воздушные, водные и тепловые свойства почв и их структура; при разложении выделяется оксид углерода, что полезно для растений, особенно низкорослых. Эти удобрения являются также биологическими активаторами почвенных микроорганизмов, от которых зависит разложение отмерших частей растений, перевод в доступную растениям форму органических **и** минеральных веществ, оздоровление почвы — освобождение от вредных микроорганизмов и т. п. Органические удобрения снижают отрицательное действие кислотности подзолистых и щелочности засоленных почв.

Навоз — важнейшее органическое удобрение. Состав и качество его зависят от вида животных, скармливаемых им кормов, вида и количества подстилки, способа и длительности хранения. Наилучшим удобрением является конский навоз, наилучшими подстилками — размельченный моховой торф, обладающий большой поглощающей способностью, и мелко резанная солома. В практике же используют навоз всех животных (коров, свиней и др.), а также в смеси, а в качестве подстилки — опилки, стружку, листву, мох.

В районах достаточного увлажнения и на легких почвах навоз лучше вносить весной, в южных сухих районах — осенью. Действие навоза на почву сохраняется 3 — 4 года, на легких почвах он расходуется быстрее.

В посевном отделении питомников целесообразно использовать перепревший навоз, внося его в бороздки и рядки одновременно с посевом как органо-минеральную смесь. В этом случае дозы внесения сокращают вдвое.

Навозная жижа— быстродействующее азотно-калийное удобрение, она хранится в специальных жижеотстойниках. Наиболее эффективна в виде компостов из различных отходов с добавлением торфа, используется также и для жидких подкормок в развеодочном отделении с добавкой фосфорных удобрений.

Торф как удобрение широко применяют в питомниках Нечерноземной зоны. В качестве удобрения используют торф низинный, или луговой, содержащий много минеральных веществ, имеющий слабокислую или нейтральную реакцию. Перед внесением в почву его подвергают выветриванию в течение 1 — 3 лет, храня в небольших кучах, периодически перемешивая. За время выветривания у торфа уменьшается кислотность, окисляются вредные закисные соединения, находящиеся в сыром торфе, накапливаются, хотя и незначительно, усвояемые формы азота и фосфора. Добавленная в торф фосфоритная мука сохраняет азот, быстрее разлагается и делает торф более эффективным. Улучшается действие торфа как удобрения при добавлении к нему навоза (1 т навоза на 4 т торфа), извести в сочетании с зелеными удобрениями.

Сроки внесения те же, что и для навоза. Продолжительность влияния торфяных удобрений на почву 4 — 7 лет.

Компосты приготовляют не только из торфа, но и из любых отходов: бытового и уличного мусора, отходов боен, опилок, сорных трав (необсеменившихся), листьев, ботвы, отходов пищи, бумажной промышленности и пр.

Все это перемешивают, добавив 0,1 т торфа или навоза, 2,5 — 3 кг суперфосфата или 40 — 50 кг золы на 1 т смеси и увлажнив фекалиями или навозной жижей из расчета 0,5 —2 т на 1 т смеси. Смесь укладывают в яму глубиной до 1 м или прямо на землю на слой торфа, прикрыв с боков и сверху торфом. За вегетацию эту кучу 3 — 4 раза перемешивают с помощью бульдозера и систематически увлажняют. При теплой погоде и систематическом увлажнении компост бывает готов через 5 — 6 мес, фекальные компосты требуют большей выдержки — 2 — 3 г. Вносят их в те же сроки, что и навоз; доза внесения 30 — 40 т/га, фекальных и навозожи-жиевых компостов — 10—15 т/га; срок действия, как и у навоза. При приготовлении компостов часто используют фекалии, канализационные и сточные воды. Эти удобрения очень ценны по количеству и качеству питательных веществ, необходимых растениям. Лучший способ использования фекалий — приготовление компоста из торфа.

Зеленые удобрения, или сидераты, — это свежая растительная масса, измельченная и запахиваемая в почву для обогащения ее органическим веществом

и азотом. Особенно велико положительное действие сидератов на легких почвах, они действуют 4—6 лет. Для получения зеленой массы чаще всего высевают люпин, который хорошо развивается и на бедных песчаных почвах; на слабокислых и нейтральных почвах высевают донник, сераделлу, пелюшку, конские бобы и другие бобовые. В южных районах применяют подзимние посевы зимующего гороха и озимой вики, а также используют пожнивные посевы коровьего гороха и чины. Перед посевом сидератов вносят фосфорные и калийные удобрения (фосфоритной муки 5 — 6 ц/га, калийной соли 1,5 — 2 ц/га), что обеспечивает усиленное развитие надземной части бобовых.

1. Минеральные удобрения

Минеральные удобрения — это вещества неорганического происхождения, получаемые в процессе химических реакций или в результате простой добычи. Они содержат определенные элементы, нужные для жизнедеятельности растений: азот, фосфор, калий, медь, железо, молибден и т.д. Как и органические удобрения, при правильном применении они положительно влияют на рост и развитие не только тех культур, под которые их вносят, но и на культуры, высаживаемые впоследствии.

В зависимости от содержания главного вещества минеральные удобрения делятся на азотные, фосфорные, калийные. Производят в настоящее время и сложные удобрения (комбинированные и смешанные), которые содержат два или несколько элементов.

Азотные удобрения имеют важнейшее значение для растений, так как являются источником азота, необходимого для синтеза белков в растениях. Они важны для всех почв нашей страны.

Наиболее широко применяют такие азотные удобрения, как аммиачная селитра (NH_4N0_3), сульфат аммония ($(NH_4)_2S0_4$), натриевая ($NaN0_3$) и кальциевая ($Ca(C0_3)_2$) селитры, аммиачная вода (NH_4OH) и мочевина ($(NH_2)_2CO$). Аммиачная селитра хорошо усваивается растениями — в первый год используется на 90—100 % — и быстро действует на рост растений. Ее можно вносить перед посевом и посадками весной в сухом виде, а летом — для подкормок саженцев и сеянцев.

Аммиак из сернокислого аммония (сульфата аммония) в почве связывается в малоподвижное состояние, но входящий туда азот доступен растениям. Удобрение кислое, поэтому лучше его использовать на щелочных почвах, а при использовании на кислых их надо известковать. Благодаря хорошей связываемости с почвой его можно вносить осенью, особенно в тяжелые почвы, а в легкие — весной.

Мочевина — самое концентрированное азотное удобрение. При внесении в почву она быстро переходит в нитрат, легко поглощаемый растением. Пригодна для всех почв.

Фосфорные удобрения — важнейшие поставщики фосфора, идущего на построение сложных белков ядра клеток и образование новых частей растений, важного для развития корневой системы. Легкоусвояемых форм фосфора в почвах мало. Недостаток фосфора особенно сказывается в ранние стадии развития, так как корни растения слабо развиваются и не обеспечиваются фосфором. Фосфорные удобрения малорастворимы, хорошо удерживаются почвой, поэтому вносить их можно и осенью под зябь, и весной перед посадкой, а также в подкормках.

Основные фосфорные удобрения — фосфоритная мука, костяная мука, суперфосфат $Ca(H_2P0_4)_2$ — простой, двойной, порошкообразный и гранулированный, томасшлак.

Фосфоритная мука — природное удобрение, получаемое из фосфоритов. Используется как основное (вносят осенью, под зябь, до известкования — иначе образуются нерастворимые соли) и при приготовлении компостов. На кислых дерново-подзолистых почвах, на деградированных и выщелоченных черноземах не уступает по своему действию суперфосфату.

Фосфор из суперфосфата простого хорошо усваивается растениями, но в почве легко переходит в недоступную для них форму. Удобрение кислое, перед его внесением почву надо известковать. Как основное удобрение вносится в почву осенью и весной, летом применяется в виде сухих подкормок. Более эффективен суперфосфат гранулированный, так как его фосфор меньше связывается почвой. Нерастворимая часть состоит из гипса. Двойной суперфосфат в любой форме содержит больше фосфора и не содержит гипса в своей нерастворимой части (гипс любят растения семейства бобовых).

Порошкообразные фосфоритную муку и суперфосфат эффективнее вносить вместе с органическими компонентами, например торфом, в соотношении 1 часть фосфоритной муки или суперфосфата и 4 части органической массы. Томасшлак получают в процессе плавки чугуна. Удобрение основное, нейтральное.

Калийные удобрения являются источником калия, который влияет на свойства цитоплазмы, образование и превращение белков и углеводов, особенно при аммиачном питании, на скорость передвижения веществ в растениях. Калий повышает хладоустойчивость растений, устойчивость их к вредителям. При его недостатке ухудшается рост корней и надземной части.

Наиболее широко применяют следующие калийные удобрения: сернокислый калий (сульфат калия, K_2S0_4), хлористый калий (КС1), калийные соли, а в нечерноземной полосе — зола, которая желательна для нейтрализации кислотности почв.

Сернокислый калий — наиболее ценное калийное удобрение, так как не содержит хлора и потому пригодно для всех культур, в том числе и тех, которые к хлору чувствительны. Оно эффективно на всех почвах. Содержит в себе магний (3

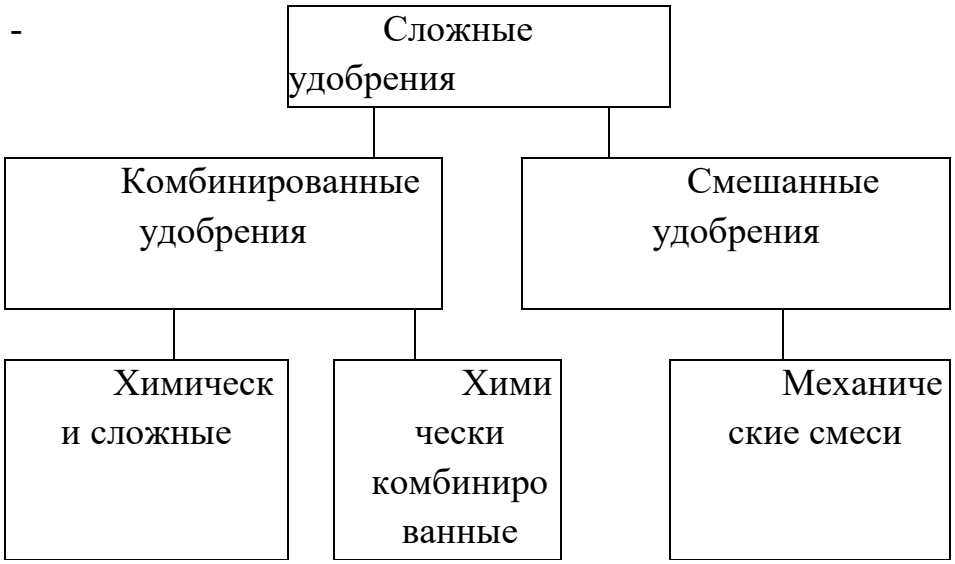
%) и кальций (0,4 %), что повышает его ценность. Недостаток хлористого калия — высокое содержание хлора, поэтому его лучше вносить в почву задолго до посева или посадки, т. е. под зяблевую вспашку. Применяется на любых почвах.

Калийные соли содержат хлора больше, чем хлористый калий, малоэффективны; получают их при размоле природных калийсо-держащих минералов.

Калимаг — эффективное удобрение для легких супесчаных и песчаных почв, хлора не содержит.

Золу используют как местное удобрение. Наряду с золой древесных пород (содержание калия в золе березы составляет 13,3 %) источниками калия являются навоз, торф, фекальные массы, бытовые отходы (содержание калия соответственно 0,6; 0,1 — 0,2; 0,2; 0,4%).

Сложные удобрения



Химически сложные удобрения, обозначенные единой химической формулой, содержат два или три вещества, соотношение питательных веществ в которых определено химической природой, а не потребностью производства того или иного растения. К ним относятся аммофос, диаммофос, фосфаты калия, аммофоска, нитрофоска и др.

Химически комбинированные удобрения производят с заранее заданным в них количеством питательных веществ, названия этих удобрений совпадают с названиями химически сложных удобрений, но по свойствам и по содержанию N, P_20_5, K_20 они очень различаются. Химически комбинированные удобрения являются наиболее перспективными.

Смешанные удобрения приготовляют механическим смешиванием концентрированных удобрений с заданным соотношением веществ. Они более

удобны в использовании, чем химически комбинированные, в которых содержание веществ задается очень строго и жестко. На западе и в США смешанные удобрения в виде так называемых туков применяют очень широко, соотношение веществ в туках бывает различным. Смеси удобрений можно готовить на месте. Но в любом случае — при фабричном изготовлении туков или при смешении удобрений на месте — надо знать, какие вещества можно смешивать без ущерба для качества удобрения.

Минеральные удобрения необходимо подбирать так, чтобы после их внесения в почве создавалась оптимальная для развития пород кислотность.

Торфоминерально-аммиачные удобрения (ТМАУ) — это сравнительно новые высококонцентрированные удобрения заводского приготовления.

Удобрения вносят по определенной системе, состоящей из предпосадочного внесения и подкормок — корневых и внекорневых. Основное удобрение вносят во время основной обработки земли,'50 — 70 % установленной дозы. Под основную вспашку вносят навоз, компост, торф, фосфорные и калийные удобрения.

Предпосадочное удобрение проводят при обработке почвы перед посадкой и посевом, под обработку культиватором, в посевные и посадочные борозды и ямы в объеме 30 % установленной дозы. В этот период вносят органические, азотные удобрения и легкорастворимые фосфорные и калийные.

Подкормки проводят за вегетацию 2 — 3 раза, внося за этот период требуемое годовое количество веществ (см. табл. 4.5). Корневая подкормка может быть сухой или жидкой; сухие удобрения вносят в хорошо увлажненную почву. В сухую почву (при невозможности ее увлажнить) вносят удобрения в растворенном виде, раствор должен иметь концентрацию не более 0,1 %. Для корневых подкормок используют аммиачную селитру, суперфосфат и все виды калийных удобрений.

Внекорневая подкормка — это подкормка растений раствором питательных веществ путем опрыскивания листьев и стволов растений. Раствор для внекорневых подкормок готовят из расчета 100 л воды, 1 кг мочевины, 1,5 кг суперфосфата и 0,5 кг хлористого калия. Эту смесь в течение 4—5 ч перемешивают, затем дают отстояться, процеживают и с помощью опрыскивателей наносят на листья. Внекорневую подкормку лучше проводить вечером или в несолнечные дни, чтобы раствор дольше не высыхал и лучше проник в листья.

2. Микроудобрения

Микроудобрения — это удобрения, содержащие элементы, необходимые для жизнедеятельности растений в очень небольших количествах, так называемые микроэлементы. К микроэлементам относят магний, натрий, серу, железо, марганец, бор, молибден, цинк, медь. Диагностических данных о недостаточности

микроэлементов у конкретных древесных пород в литературе немного, однако признаки недостатка микроэлементов у древесных и травянистых растений весьма схожи и проявляются следующим образом:

при недостатке магния наблюдается хлороз листьев, затем их увядание и опадение, при очень большом недостатке магния могут опасть все старые листья; его мало на легких кислых почвах, из которых он легко вымывается водой;

при недостатке натрия листья становятся темно-зелеными и тусклыми, по краям листа могут появиться бурые пятна в виде ожогов. Даже небольшой недостаток влаги при недостатке натрия приводит к опадению листвы;

при недостатке серы наблюдается раннее одревеснение побегов, из-за чего они остаются тонкими с желтоватым оттенком корки. Листья имеют признаки хлороза, как при недостатке азота;

при недостатке железа наблюдается хлороз листьев, особенно молодых. Иногда листья полностью белеют, но чаще они имеют хлорозные пятна;

при недостатке марганца также развивается хлороз, при очень сильном недостатке зелеными остаются только жилки; хлорозные участки отмирают. Марганцевое голодание развивается чаще всего на нейтральных и щелочных почвах;

при недостатке бора у многих растений отмирают точки роста, так как он не утилизируется в растениях, на листьях появляются ожоги, пигментация, листья скручиваются;

при недостатке цинка у некоторых видов деревьев деформируются листья и побеги — на концах побегов развивается розеточность;

при недостатке молибдена нарушается синтез аминокислот, он способствует связыванию атмосферного азота бобовыми растениями. Его мало на кислых почвах, на щелочных и нейтральных обычно достаточно;

при недостатке меди не образуются качественные семена; чаще всего меди недостает в осушенных торфяных почвах.

Наиболее распространенными являются борные удобрения: изготовляют суперфосфаты с добавлением бора — простой борный суперфосфат (содержание бора 0,3 — 0,5 %, как основное удобрение вносят 0,5—1 ц/га в рядки и 1 — 2 ц/га вразброс) и двойной борный суперфосфат (содержание бора 1,5 —2 %, доза внесения вдвое меньше, используют как основное удобрение и для корневых подкормок).

Для обработки семян и для внекорневых подкормок используют борную кислоту и буру.

Выпускаются также марганцевые удобрения: марганцевый суперфосфат (содержание марганца 1,5 — 2%, основное удобрение, доза внесения 2,0 — 2,5 ц/га), марганцевые шлаки (содержат марганца 5—12%, вносят как основное

удобрение один раз в 5 —6 лет по 1 — 3 т/га, лучше в кислые почвы), сульфат марганца (вносят как основное удобрение, доза 15 — 10 кг/га, для внекорневых подкормок — в виде раствора концентрацией 0,05 — 0,1 %), марганцевые порошки (смесь сульфата марганца с тальком для обработки семян, по 100 — 500 г порошка на 1 ц семян).

Медные удобрения включают: пиритные (колчеданные) огарки (порошок, содержит по 0,2 — 0,3% меди, железа, цинка, молибдена, кобальта; вносят под зябь по 5 —6 ц/га через 5 — 6 лет), сульфат меди (содержит до 25 % меди, используется для внекорневых подкормок раствором концентрацией 0,2 — 0,5 % и для обработки семян перед посевом), медьсодержащие порошки (смесь сульфата меди с тальком для опудривания семян из расчета 150 г порошка на 100 кг семян).

Цинковые удобрения выпускают в виде сернокислого цинка (для внекорневых подкормок и обработки семян раствором концентрацией 0,05 — 0,1 % и для опудривания семян из расчета по 50 г на 1 ц семян) и порошка из сернокислого цинка и талька (для опудривания семян из расчета 100—150 г порошка на 1 ц семян).

Молибденовые удобрения бывают: молибденизированные простой (содержание молибдена 0,1 %, в основном удобрении, норма — 50— 100 кг/га при внесении в рядки и 20 кг/га при внесении вразброс) и двойной (содержание молибдена 0,2 %, основное удобрение, норма — 25 — 50 кг/га при внесении в рядки) суперфосфаты, молибденовокислый аммоний (для внекорневых подкормок раствором концентрацией 0,01 — 0,03% и для опудривания семян из расчета 30 — 50 г на гектарную норму семян) и его смесь с тальком (для опудривания семян из расчета 200 г на 1 ц семян).

Полимикроудобрения (ПМУ) содержат медь, марганец, бор и больше всего (до 25 %) цинка; используют для внесения в почву по 15 — 20 кг/га и для опудривания семян из расчета 400 г на 1 ц.

Фритты — смесь бора, меди, марганца, молибдена, цинка и железа, полученная путем спекания их со стеклом, считается долго-действующим удобрением (выпускается в малых количествах).

5. Бактериальные удобрения

Бактериальные удобрения — это чистые культуры бактерий, которые при внесении в почву способствуют в процессе своей жизнедеятельности образованию соединений азота (нитрагин и азотоген) и фосфора (фосфоробактерин), усваиваемых растениями.

Нитрагин — бактериальный препарат клубеньковых бактерий, которые развиваются на корнях бобовых (горох, люпин, робиния), а также лоха, ольхи и

усваивают азот из воздуха. Заводской нитрагин имеет вид землистой массы. Его вносят в почву перед посевом (500 г/га) или заражая семена растений путем их замачивания в растворе нитрагина (500 г нитрагина расходуют на гектарную норму семян). Нитрагин на кислых почвах можно применять лишь после известкования.

Азотоген (азотобактерин) — препарат, содержащий свободно живущий в почве микроб — азотобактер, усваивающий азот воздуха. Азотоген вносят под посевы и посадки, обрабатывая увлажненные семена или корни растений, а также в бороздки и посадочные ямки в смеси с компостом или органо-минеральными смесями, не содержащими хлор. Норма внесения азотогена, приготовленного на перегнойной земле, — 1 — 2 кг/га, приготовленного на торфе — 3 — 6 кг/га.

Фосфоробактерин — препарат, содержащий группу бактерий, способствующих обогащению почвы легкоусвояемыми формами фосфора. Его готовят из чистых культур в жидком виде и в виде порошка (на каолине), применяют на почвах, богатых органическими веществами. Вносят в почву с семенами, расход на гектарную норму семян 50 г жидкого и 250 г порошкообразного фосфоро-бактерина.

Как эффективные и экологически безвредные рекомендуются биопрепараты на основе молочнокислых бактерий и полезных почвенных микроорганизмов. К биопрепаратам относятся активатор почвенной микрофлоры (АПМ), активатор прорастания семян (АПС), активатор фотосинтеза (АФ), активатор разложения стерни (АРС), азотовит и бактофосфин.

Для обработки почвы применяют АПМ, азотовит и бактофосфин. Рабочие растворы готовят из расчета: АПМ — 2,5 — 3,0 мл, азотовит и бактофосфин — 0,5—1,0 мл на 1 л воды. Расход препаратов — 400 л/га, обработка почвы — опрыскивание с трактора. Обработку надо проводить перед вспашкой или культивацией, чтобы не допускать длительного воздействия прямых солнечных лучей на микроорганизмы, или в пасмурную погоду.

Для обработки надземной части древесных пород рекомендуется препарат АФ; раствор готовят из расчета 2,5 мл препарата на 1 л воды, а расход на 1 га — 400 л. Обрабатывать растения надо дважды в июне, в период активного роста, с интервалом 12—15 дней.

6. Стимуляторы - регуляторы роста растений

Регуляторы роста растений, органические соединения, стимулирующие или тормозящие процессы роста и развития растений (природные вещества и синтетичские препараты, применяемые при обработке с.-х. культур). Природные регуляторы роста представлены в растениях фитогормонами и ингибиторами роста, а также веществами типа

витаминов. К фитогормонам относятся ауксины, гиббереллины, цитокинины (Кинины).

В настоящее время имеется большое количество фитогормонов. Это ауксины, цитокинины, гиббереллины и т.д. Ауксины, например, регулируют корнеобразование и распределение различных веществ в растении, гиббереллины - процессы цветения и плодоношения, цитокинины влияют на рост почек и побегов.

Для усиления роста и органогенеза культурных растений применяются стимуляторы типа ауксинов и гиббереллинов, а для торможения — синтетические ингибиторы роста, в том числе дефолианты, вызывающие опадение листьев, и десиканты — подсушивание органов или целых растений.

Синтетические стимуляторы типа ауксинов b-индолилуксусная кислота, или гетероауксин, b-индолилмасляная комитета, a-нафтил-уксусная комитета, или АНУ) используются для усиления корнеобразования у черенков древесных и травянистых растений, улучшения срастания тканей при их пересадке и прививках, для предотвращения опадения завязей у плодовых деревьев и ягодников и др.

Эти вещества применяют в различных концентрациях (от 20 до 1000 мг/л) в зависимости от способа их нанесения на растение. Гиббереллины используют для усиления роста ягод бессемянных сортов винограда, выведения из состояния покоя клубней картофеля, усиления роста стеблей конопли, льна и ускорения плодоношения томата.

Синтетические ингибиторы роста используют для задержания прорастания клубней картофеля при хранении, торможения роста стеблей злаков для повышения устойчивости к полеганию (ретарданты), уничтожения сорняков (гербициды) и др. Механизм тормозящего действия синтетических ингибиторов на растения недостаточно изучен. Установлено, что большинство из них задерживает рост путём разобщения процессов фосфорилирования и дыхания, подавления синтеза нуклеиновых кислот.

Синтетические регуляторы роста стали появляться после синтеза голландским физиологом растений Ф. Кеглем (1931—35) ауксина (индолилуксусной комитеты, ИУК). Затем был проведён синтез сходных соединений с высокой биологической активностью.

Наиболее перспективными оказались регуляторы роста типа индолилмасляной, нафтилуксусной и 2,4-дихлорфенилуксусной комитеты (2,4-Д). В 1955 был синтезирован кинетин (цитокинин).

Самый первый синтетический фитогормон, который был получен в лабораторных условиях – «Гетероауксин» или индолилуксусная кислота. При обработке этим препаратом в растении образуется большое количество гормона ауксина, ускоряющего корнеобразование во много раз. При обработке семян гетероауксином повышается их всхожесть и ускоряется прорастание. Его хорошо использовать для укоренения черенков, для быстрого восстановления корневой системы рассады после ее пересадки в грунт. Таким же свойствами обладает и «Корневин» (индолилмасляная

кислота), но действие его на растения более мягкое и продолжительное. Оба стимулятора вносят под корень в виде водного раствора.

Ауксины активируют рост стеблей, листьев и корней, обеспечивая реакции типа тропизмов, а также стимулируют образование корней у черенков растений. Благодаря обнаружению в растениях ауксинов удалось установить внутренние причины ряда ростовых процессов. Однако механизмы регуляции многих форм роста, в частности роста стебля, цветения розеточных растений, нарушения покоя и зеленения листьев выявлены только после открытия гиббереллинов и цитокининов.

Гиббереллины индуцируют или активируют рост стеблей растений, вызывают прорастание некоторых семян и образование партенокарпических плодов, а также нарушают период покоя у ряда растений.

Цитокинины стимулируют клеточное деление (цитокинез), заложение и рост стеблевых почек как у целых растений, так и у недифференцированных каллюсов, а также продлевают жизнь и поддерживают нормальный обмен веществ у изолированных листьев, вызывают их вторичное позеленение.

Из природных ингибиторов роста известны кумарин и его производные, абсцизовая кислота и др. Они тормозят рост растений при переходе их в состояние покоя.

К группам синтетических регуляторов относятся также ингибиторы: ретарданты — препараты, уменьшающие длину и увеличивающие толщину стеблей, и морфактины — соединения, вызывающие аномалии в точке роста и появление уродливых органов у растений. К ним примыкают вещества, специфически задерживающие передвижение ИУК и её производных по растению.

К веществам, обладающим резко ингибирующим действием, относятся гербициды, уничтожающие сорную растительность. Синтетические ингибиторы, в отличие от природных, способны более резко подавлять ростовые процессы; они длительный период не поддаются инактивации растительными тканями; характер их действия часто связан не только с ростом, но и с нарушением морфогенетических процессов.

Применение регуляторы роста растений в практике позволяет получить сдвиги в обмене веществ, идентичные тем, которые возникают под влиянием определённых внешних условий (длины дня, температуры и др.), например, ускорить образование генеративных органов, усилить или затормозить рост и т. п.

Биопрепараты

Существуют биопрепараты для стимуляции роста, росторегуляции и корнеобразования растений обладают схожим механизмом действия. Бактерии питаются корневыми и листовыми выделениями растений (сахарами и органическими кислотами), при этом, часть выделений микробы используют в качестве источника энергии и материала для собственного роста, а часть возвращают обратно «растению-хозяину» в виде биологически-активных продуктов бактериального метаболизма (аминокислот, витаминов, гормонов и т.д.), которые стимулируют рост и

развитие растения, корнеобразования, повышают его продуктивность и устойчивость к фитопатогенам. Такие ризосферные бактерии, обладающие совокупностью полезных для растений свойств, называются PGPR (Plant growth promoting rhizobacteria – ризобактерии способствующие росту растений).

Продуктовый портфель бактериальных стимуляторов роста и корнеобразования

Результат применения бактериальных стимуляторов роста и корнеобразования включает:

- повышение урожайности до 30% (в зависимости от культуры и уровня агротехники)
- увеличение доли хозяйственно-ценной части (зерна, клубней, плодов) в общей структуре урожая и улучшение его качества
- активизация ассоциативной (без образования симбиотических клубеньков) азотфиксации, которая обеспечивает накопление азота до 30 кг/га за вегетационный период
- улучшение фосфорного (до 20 кг/га) и калийного (до 12 кг/га) питания растений благодаря мобилизующей (растворяющей) способности микробных органических кислот
- стимуляция процесса роста и развития корневой системы, улучшение ее усвояющей способности
- повышение устойчивости растений к стрессовым условиям (поддержание удовлетворительного уровня продуктивности растений на фоне водного дефицита, неблагоприятных температур, повышенной кислотности и пестицидных обработок)

Изучение применение «Флавобактерина» показало, что улучшаются посевные качества семян сосны обыкновенной: энергию прорастания – до 12 %, техническую всхожесть – до 10 % относительно контроля.

Биопрепараты, улучшающие развитие сельскохозяйственных культур, повышающие устойчивость заморозкам, засухе, пестицидным стрессам и прочим неблагоприятным факторам, в настоящее время активно используются фермерами и крупными агропромышленными предприятиями. Объясняется тем, что стимулятор роста для растений позволяет существенно повысить урожайность и улучшить органолептические показатели, при относительно небольших финансовых затратах.

Наиболее распространённый способ обработки регуляторы роста растений—опрыскивание.__Так, для предотвращения опадения завязей плодовые деревья и ягодники опрыскивают стимуляторами типа АНУ и её производными. Для увеличения выхода волокна у лубяных культур вегетирующие растения опрыскивают раствором гиббереллина.