Методические рекомендации к практическим занятиям.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | **Семинарское занятие 1** Феноло - и Аминокислоты. Свойства, пептиды. |
| 2 | **Семинарское занятие 2-3** – Влияние фенолокислот на действие ростостимуляторов. Флавоноиды- агликоны и их моно- и дигликозиды, свойства. Углеводы, свойства. Формула Хеуорса. Качественный анализ. |
| 3 | **Семинарское занятие 4 –** Флавоноиды - агликоны и их моно- и дигликозиды, влияние их на ростостимуляторов. |
| 4 | **Семинарское занятие 5** – Кумарины, нахождение их в растительном объекте, качественные реакций, влияние кумаринов на росторегуляторы. |
| 5 | **Семинарские занятия 6-7** – Жирные кислоты их влияние на растение. Трипсин. |
| 6 | **Семинарское занятие 8** - Гликопротеины углевод-белковый комплекс, освоить их структуру. |
| 7 | **Семинарское занятие 9** – Основываясь на структуры аминокислот и углеводов научиться составлять различные углевод-белковые комплексы. |
| 8 | **Семинарское занятие 10** – Основываясь на структуры углеводов научиться составлять различные гетерополисахаридные комплексы. |
| 9 | **Семинарские занятия 11-12** – Гетероциклы и органические кислоты их химические свойства. |
| 10 | **Семинарское занятие 13-14** – Комплексный анализ ростостимуляторов, содержащих полифенолы. |
| 11 | **Семинарское занятие 15 -** Комплексный анализ ростостимуляторов, содержащих микро- и макроэлементов, фенолокислот, аминокислот и углеводов |

**Семинары 1-15.Методические рекомендации к практическим занятиям.**

***по дисциплине «*Природные ростостимуляторы растений*»***

**Курс: Природные регуляторы роста растений**

**«БИОГЛОБИН»**

    Биоглобин – белок  жизни, лекарственный  препарат  нового  типа,  относящийся  к бионормализаторам;  создан  из  плаценты  животных  в  результате  научных  разработок  и  практических  исследований  ряда  НИИ  России  и  Украины,  включая  оборонные.  Проведение  этих  исследований  было  начато  ещё  в  доперестроечный  период.

  Вот  что  пишет  профессор  Шитов Г.Г.  о  принципах  положенных  в  основу  создания  лекарственного  препарата  «Биоглобин»  и  его  применения  в  растениеводстве:  «…Все  без  исключения  патологические  состояния  в  организме  животных  (и  растений – курсив  мой,  И. М.)  являются  следствием  нарушения  метаболизма  (обмена  веществ  и  энергией – курсив  мой,  И. М.)  между  окружающей  средой  и  клеткой.

В  соответствии  с  приоритетными  положениями  физиолога  П. К. Анохина  любой  организм  может  рассматриваться как  функциональная  система,  главным  принципом  деятельности  которой  является  саморегуляция.  Принцип  саморегуляции  заключается  в  том,  что  любые  отклонения  от  результата  деятельности  функциональной  системы  от  уровня  определяющего  нормальный  (естественный)  метаболизм  или  другие  стороны  нормальной  жизнедеятельности  организма  на  основе  обратных  связей  немедленно избирательно  мобилизуют  различные  механизмы  системы  для  возвращения  этого  результата  к  оптимальному  по  метаболизму  уровню.

    Несмотря  на  сложность  системы  регуляции  метаболизма,  все  центральные  метаболические  пути  к  настоящему  времени  почти  полностью  установлены  и  определена  при  этом  главенствующая  роль  ферментов.  Причем,  важное  значение  приобретает  вопрос  о  разработке  методов  изменения  их  активности,  т.к.  скорость биохимических  реакций  определяется  именно  этим  показателем.

    Таким  образом,  для  того,  чтобы  активно  влиять  на  метаболизм  в  стадии  его  отклонения,  необходимо  воздействовать  на  скорость  биохимических  реакций.  Именно  такой  подход   устранению  патологического  состояния  и  полного  излечения  является  единственно  возможным.  Это  теоретические  основы  создания  лекарственных  средств  нового  поколения – бионормализаторов.  Одним  из  способов  изменения  активности  ферментов  и,  соответственно,  скорости  биохимических  реакций,  является  их  взаимодействие  с  определенными  биохимическими  продуктами.  Это  дает  возможность  распознавать  разнообразные  биохимические  сигналы  и  интегрировать  полученную  информацию,  благодаря  чему  метаболический  путь  может  включаться  или  выключаться.  В  случае  патологического состояния  насильственное  введение  в  динамическую  саморегулирующую  систему,  избирательно  объединяющую  различные  органы  и  уровни  нервной  и  гуморальной  регуляции,  какого-либо  вещества  или  суммы  веществ  одной  природы – регулятора,  способного  только  включать,  но  не  выключать  скорость  замедленных  биохимических  реакций,  позволит  восстановить  частично  или  полностью  утраченные  физиологические  функции  такой  системы.

    Такими  продуктами  регуляторами  могут  быть  вещества  белковой  природы,  фрагменты  макромолекул,  содержащих  в  своем  составе  окисленные  функциональные  группы,  как  правило,  отсутствующие  в  естественных  условиях  при  нормальном  физиологическом  состоянии». ( Шитов  Г.Г.  Доклад на  научно-практической  конференции  29. 09. 2000 г.).

    О  получении  «Биоглобина»,  его  составе  и  применении  профессор  Шитов  Г.Г.  говорит  следующее:  «В  качестве  исходного  сырья  для  производства  регулятора  скорости  биохимических  реакций  были  использованы  ткани  плаценты  животных,  вещество  белковой  природы.  В  результате  был  создан  препарат  биокоррекции  и  бионормализации  обменных  (метаболических)  процессов  -бионормализатор  «Биоглобин».  В  настоящее  время  счёт  бионормализаторов  ведется  на  единицы.

    Чудодейственные  свойства  плаценты  давно  и  не  случайно  привлекали  внимание  учёных.  Плацента  является  кладовой  биологических  активных  веществ  и  всех  строительных  материалов  для  живого  организма.  Все  животные,  включая  травоядных,  съедают  свою  плаценту  для  восстановления  сил  и  здоровья.  Так  заведено  в  природе.

    Для  получения  «Биоглобина»  плаценту  предварительно  подвергают  обработке  диоксидом  хлора,  который  во  много  раз  превышает  химическую  активность  хлора,  что  обеспечивает  гарантированную  стерильность  от  микроорганизмов  и  микробов,  а  последующее  отделение  тяжелых  фракций  на  скоростных  центрифугах  и  фильтрация  через  миллипорные  мембраны  позволяет  получить  такую  глубину  очистки,  что  сомнение о  возможности  присутствия  гормонов,  микробных  тел,  грибков,  тяжелых  металлов,  токсинов  в  растворе  отпадают  даже  у  всех  специалистов  данного  профиля  деятельности.  При  дальнейшей  химической  обработке  происходит  расщепление  высокомолекулярного  белка  на  важнейшие  «кирпичики»  биологического  мира.  Они  во  многом  едины  для  животных  и  растений.  Отсюда  же  самая  высокая  биосовместимость  и  биодоступность  биоглобина  для  животных  и  растений.

Основным  действующим  веществом  в  препарате  являются  полипептиды    (белковые  цепочки – курсив  мой,  И.М.)  с  молекулярной  массой  5000 – 6000 Да (Да – Дальтон,  единица  массы, практически  равная  массе  атома  водорода),  в  составе  которых  имеется  хотя  бы  одна  аминокислота,  содержащая  оксигруппу  в  боковой  цепи,  типа  оксипролин,  оксилизин  и.т.д.  Образование  таких  фрагментов  белка  в  естественных  условиях  происходит  специальным  ферментом  (пролингидроксилаза  и  др.).  В  технологии  получения  биоглобина  предусмотрено  применение  теоретически  обоснованных  и  экспериментально  разработанных  модификаторов,  обеспечивающих  высокую  селективность  процесса  химической  модификации  элементов  белка  плаценты.  Именно  такие  полипептиды,  выполняющие  сигнальные,  регулирующие  и  корректирующие  функции  в  процессе  обмена  веществ,  могут  обеспечить  полифункциональность  фармакологического  действия.

   Применение  биоглобина  в  растениеводстве  обусловлено,  прежде  всего,  присутствием  в  его  составе  полного  набора  аминокислот,  который  позволяет  растениям  не  только  нормализовать  синтез  всех  необходимых  для него  видов  белков,  но  и  увеличить  их  количество.  Аминокислоты  являются  «кирпичиками»,  тем  строительным  материалом,  из которого  синтезируются  белки.  Поэтому  обеспечение  растений  аминокислотами,  благодаря  применению  биоглобина  увеличивается,  а  в  результате  увеличивается  и  синтез  белковой  массы.

   Увеличение  массы  белка,  а  (а  значит  и  урожайности)  происходит  не  только  за  счёт  количества  аминокислот,  но и за  счёт  того,  что  биоглобин  увеличивает  скорость  реакции  синтеза  белков,  что  опять  же  приводит  к  увеличению  белковой  массы.  Поэтому  биоглобин – это  очень  сильный  стимулятор  роста  и  урожайности  растений,  увеличивающий  и  количество,  и  вес  зерна,  овощей,  плодов,  соответственно,  в  зерновых,  овощных и  плодовых  культурах».

    Исходя  из  последних  разработок  биологической науки  и  испытаний  «Биоглобина»  на  различных  культурах,  возникла  необходимость  дополнить  и  расширить  все  вышеприведённые  данные  о  составе,  принципах  действия  и  применении  его  в  растениеводстве.

   Приведём  состав  препарата  «Биоглобин»  (%  на  сухое  вещество),  образующегося  после  физико-химической  обработки  тканей  плаценты:

 Пептиды  с  молекулярной  массой  более  10 000 Да  (в т. ч.)             3,5-5,0   
Модифицированные  (окисленные)                                                          2,8-4,0    
Аминокислоты                                                                                          45,0-50,0   
В т. ч.  Модифицированные  (окисленные)                                              30,0-35,0   
Гексуроновые  кислоты                                                                            8,0-9,0   
Гликозаминогликаны  (мукополисахариды  низкомолекулярные)         4,0-6,0   
Неорганические  компоненты                                                                  2,5-3,0

        (соли  натрия,  калия,  железа,  кобальта,  меди,  молибдена,  стронция,  золота)

1. **3- Лекция.**

**Урожайная технология выращивания картофеля с применением Биоглобина.**

В начале 2010 года, Илья Борисович издал великолепную книгу «Квантовая биология», как он говорил «это труд всей моей жизни». И действительно такого раздела науки в современной биологии еще нет. В этой книге он выдвинул и обосновал ряд новых парадигм в развитии биологических систем, которые объясняют некоторые узкие места в познании метаболизма растений.

Многие огородники встречались с Ильей Борисовичем на выставках в разных городах Украины, где он рассказывал о стимуляторе развития растений «Биоглобин» и всегда срывал аншлаг.

Технология получения высокого урожая картофеля (500 кг с сотки и более), является результатом многолетних поисков, наблюдений, опыта и расчетов питания, сделанных Ильей Борисовичем вплоть до атомарного уровня составов. Каждая операция этой технологии многократно проверена на практике.

*Что отличает урожайную технологию****1)****. Это пошаговое сложение улучшенных операционных результатов, что должно привести к более полному раскрытию потенциала сортов. Применительно к картофелю урожайная технология должна преследовать реализацию следующих целей.*

*1. Пробудить на клубне максимальное количество глазков.*

*2. В каждом глазке стимулировать к развитию максимальное количество почек.*

1) Здесь и далее курсивом выделены дополнения сделанные автором статьи.

*3. На каждом стебле спровоцировать закладку и формирование нескольких клубней.*

*4. Обеспечить полноценное развитие клубней.*

Посмотрим, как все это предлагает сделать И. Б. Магид.

**Подготовительная работа.**

На семенные цели необходимо отобрать не поврежденные болезнями, вредителями и механическим путем клубни, весом от 50 до 120 г. с количеством глазков не менее 4-5, в более крупных клубнях - 6-8 глазков.

Для лучшего хранения семенной картофель необходимо озеленить на свету в тени в течение 10-12 дней.

Чтобы глазки картофеля преждевременно не прорастали, температура в хранилище должна быть в пределах +1-4о С, влажность – 60-70 %.

Если, по каким-то причинам во время хранения глазки картофеля стали пробуждаться, возможно, предпосадочную подготовку клубней придется сделать раньше обычных сроков.

**Предпосадочная обработка клубней.**

Чтобы на клубне проросли не только верхушечные глазки, но и те которые сформированы в нижней части клубня, Илья Борисович рекомендовал делать круговой поперечный надрез клубня на 1/3-1/4 часть  его поперечного размера. В этом случае нарушаются проводящие пути питания верхушечных глазков, и часть питания нижней части клубня будет направлена к нижним глазкам, расположенным у пуповины.

Надрез нужно делать таким образом, чтобы в нижней части клубня оставалось меньше глазков, чем в верхней половине. Например, 5-3 или 4-2.

Перед надрезом каждого клубня нужно обязательно дезинфицировать нож в слабом растворе марганцовки.

**Насыщение клубней питательными минеральными элементами.**

За 4-6 недель до посадки, клубни картофеля замачивают в течение 30 мин при комнатной температуре (18-20оС), в вытяжке питательного раствора следующего состава. На 10 л воды

Мочевина – 40 г. (2-3 ст. ложки)

Суперфосфат – 60 г. (3-4 ст. ложки)

Калимагнезия – 60 г. (3-4 ст. ложки)

Борная кислота – 10 г. (1 чайная ложка)

Медный купорос – 5 г. (0,5 чайной ложки)

Марганцовка – 1-2 г. (щепотка).

В этот раствор необходимо добавить 1-2 чайных ложки стимулятора роста и развития растений Биоглобин, который способствует усиленному прорастанию глазков клубней.

Вместо предложенного состава удобрительной смеси, можно применять раствор комплексного удобрения типа Кристалина, Вуксала и др. (1 ст ложка 10 литров воды) имеющего состав: 18 % N (азота), 8 % Р (фосфора), 18 % К (калия), и сотые доли процента бора, меди, марганца, магния, железа, молибдена, серы и цинка.

После указанных операций, клубни укладывают в ящики и проращивают в темноте при температуре 12-17о С в течение  1-2 недель.

**Повышение устойчивости картофеля к болезням**.

Эту операцию проводят во время проращивания клубней в темноте.

Готовят раствор следующего состава. На 10 л воды:

Борная кислота – 10 г. (1 чайная ложка)

Медный купорос – 5 г. (0,5 чайных ложки)

Марганцовка – 1-2 г. (щепотка)

Указанным раствором либо обильно опрыскивают клубни, или смачивают, кратковременно погружая ящики с картофелем в дезинфицирующий раствор.

**Проращивание клубней на свету.**

Преследует цель озеленения этилированных глазков и пополнения клубней продуктами фотосинтеза. Время начала проращивания на свету берет отсчет от календарной даты посадки картофеля в грунт и складывается со времени озеленения ростков и времени необходимого для проращивания корневой системы на ростках. Как правило, начало проращивания на свету необходимо начинать за 18-22 дня до посадки картофеля. Температура проращивания 12-17о С.  Освещение умеренное, продолжительность – 9-10 дней.

**Проращивание корешков на ростках.**

Осуществляется во влажной среде для формирования корневой системы на ростках и дополнительных вегетативных и продуктивных органов, что в дальнейшем, у посаженных растений повысит скорость и мощность их развития и количество закладываемых клубней.

Для выполнения этой операции необходимо подготовить стружку хвойных пород деревьев, лучше с добавлением торфа или зрелого компоста (перегноя) и свежий питательный раствор выше приведенного состава.

На дно пластмассовых ящиков с мелкой ячейкой укладывают стружку слоем 2-3 см, и увлажняют ее питательным раствором. На стружку умеренно плотно укладывают клубни ростками вверх.

Уложенный картофель сверху засыпают таким же слоем стружки. Увлажняют питательной смесью, и таким же образом заполняют ящик до верха. Верхний слой картофеля должен быть закрыт влажной стружкой.

Заполненные картофелем ящики помещают в индивидуальные пленочные мешки или ящики компонуют единым монолитным блоком, который для сохранения повышенной влажности опилок укрывают пленкой.

Температура влажного проращивания клубней должна быть такой, как температура почвы на глубине посадки  картофеля.

Через 7-10 дней на ростках должны появиться корни. С этого момента необходимо следить, чтобы у основной массы клубней, корни не переросли 2-3 см. При достижении корнями такой длины, картофель немедленно высаживают в грунт.

Мокрое проращивание картофеля должно длиться не более двух недель.

На любой стадии развития глазков (ростков), отбирайте только клубни с толстыми ростками. Любые другие (тонкие, нитевидные) непременно бракуйте.

**Предпосадочная обработка почвы.**

Как только состояние почвы позволит выполнять земляные работы, нужно как можно быстрее забороновать участок, предназначенный для посадки картофеля. Этот приемом необходим для сохранения (закрытия) влаги накопленной почвой в зимний - весенний период.

До высадки картофеля боронование почвы надо проводить не реже, чем через 5-7 дней с целью разрушения образовавшейся корки на почве. Сохранение почвенной влаги важнейшая задача картофелевода.

**Посадка картофеля.**

Проращенный картофель высаживают по мере готовности корней, но не позне, чем температура почвы на глубине 10 см превысит 12оС.

Перед посадкой проращенные клубни режут на части, сначала по стимулирующему надрезу на две половинки, а затем  на доли с 1-2 глазками и массой 10-20 г.

Практикой установлено, что посадка резаных клубней, замедляет вырождение  картофеля, которое в жарком климате может произойти за 1-2 года.

Чтобы через поверхность срезов в картофель не проникла инфекция, резаные дольки каждой стороной обмакивают в древесную золу и слегка просушивают

Разметку рядов для посадки картофеля делают шнурами, ряды ориентируют с севера на юг, с расстояниями между рядами 70 см.

Посадку ростков картофеля в ряду производят или в лунки глубиной 20-25 см (штык лопаты) с расстоянием между лунками 25 см, или в траншеи такой же глубины, сделанные мотоблоком.

В каждую лунку, в зависимости от срока созревания и силы роста стебля сорта высаживают соответствующее количество глазков и ростков (см. таблицу).

Количество посадочных глазков и ростков (в скобках) в лунке в зависимости от сроков созревания и рослости сортов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорта | Низкорослые | Среднерослые | Высокорослые |
| Ранние  Среднеранние  Среднеспелые  Среднепоздние  Поздние | 6-7 (18-21)  6-7 (18-21)  5-6 (15-18)  5-6 (15-18)  3-4 (9-12) | 5-6 (15-18)  5-6 (15-18)  4-5 (12-15)  4-5 (12-15)  3-4 (9-12) | 4-5 (12-15)  4-5 (12-15)  3-4 (9-12)  3-4 (9-12)  3 (9) |

По расчетам минерального питания, для того чтобы обеспечить урожай 500 кг клубней с одной сотки, необходимо внести в район корневой системы посаженного картофеля 3 кг азота,1 кг фосфора, 4,5 кг калия.

Примерно такое количество основных минеральных элементов содержится в органической - минеральной смеси вкладываемой в лунки при посадке картофеля на одной сотке. Распределяются удобрения между лунками в следующей пропорции.

На дно каждой лунки вносят примерно 1 ст. ложку 17 % нитроаммофоски. Присыпают комплексное минеральное удобрение землей, чтобы не было прямого контакта нитроаммофоски с корнями и перегноем. Сверху насыпают в лунку примерно одну литровую банку зрелого перегноя или компоста.

Далее в лунке, осторожно чтобы не обломать ростки, раскладывают необходимое количество нарезанных частей клубней, в соответствии с данными таблицы. Сверху  насыпают горсть стружек, в которых проводили влажное проращивание клубней, а по краям лунки 0,5 стакана (полную горсть) древесной золы. Все это засыпают землей и выравнивают почву граблями.

**Начальная борьба с сорной травой**.

Через неделю после посадки картофеля необходимо провести мелкое рыхление почвы, чтобы уничтожить проросшие, но еще нитевидные сорняки. Этим приемом уничтожается до 80 % всей сорной травы участка.

Еще большую эффективность в борьбе с сорняками оказывают гербициды типа «Зенкор» примененные в это же время.

**Уход за картофельными посадками.**

**Окучивание.**

У картофелеводов существует правило: сколько в лунке ростков, столько будет в кусте стеблей, столько будет и клубней под кустом (это, как бы гарантированный урожай).

Для того, чтобы увеличить количество заложенных клубней, проводят окучивание. Трехкратное окучивание при прочих положительных условиях для роста растений, способно стимулировать развитие до 4 клубней на каждом стебле.

Поэтому правильно выполненное окучивание стеблей картофеля является действенным агроприемом повышения урожайности.

Примерно через две недели после посадки появляются всходы картофеля. В это время проводят первое окучивание, - молодые стебли засыпают почвой из междурядий настолько, чтобы закрыть их полностью.

Второе окучивание проводят через неделю после первого. Оно отличается тем, что землю из междурядий только подгребают к нижней части стеблей, но не закрывают их.

Третье окучивание проводят спустя неделю, с задачей сформировать в земляной гребень виде трапеции, высотой 20-25 см и шириной верхней площадки около15 см.

Очень важно окучивание всходов проводить влажной почвой, лучше после дождя.

После каждого окучивания необходимо закрыть влагу – провести рыхление почвы междурядий.

**Полив.**

*Не вдаваясь в детали, отмечу, что при выполнении всего комплекса выше перечисленных мероприятий технологии, своевременный полив картофельных посадок после света и тепла (основного термического ресурса) становится важнейшим фактором наращивания массы урожая.*

Первый полив картофеля проводят с началом появления бутонов на растениях. Норма полива – не менее 3 л на куст или ведро воды на 3 куста.

Второй полив проводят примерно через две недели после первого, во время цветения, с той же нормой.

Поздниесорта, через 2-3 недели поливают третий раз. В засушливой степной зоне, целесообразно провести четыре полива.

Поливать необходимо под корень, чтобы вода хорошо промочила почву гребня. В жаркую погоду лучше поливать утром, в прохладную – вечером.

На следующий день после полива или дождя,  рыхлят почву междурядий, также аккуратно разрушают корку на склонах гребня.

*Почвенная корка, имеет множество мелких трещин, через которые испаряется огромное количество воды. Если ее не разрушать, большая часть летних осадков возвращается в атмосферу и не используется растениями.*

Во время бутонизации картофеля продолжается завязывание и усиленный рост клубней. В это время, для наращивания массы урожая, растения картофеля потребляют особенно большое количество влаги. Поэтому поливы в рассматриваемые сроки увеличивают количество и размер завязавшихся клубней и почти всегда обеспечивают высокий урожай картофеля.

Кроме того, в жарком климате, при регулярных поливах картофель вырождается значительно медленнее.

**Внекорневая подкормка картофеля.**

Внекорневая подкормка для картофеля имеет бо̀льшее значение, чем для многих других культур. Дело в том, что листья картофеля поглощают значительное количество влаги из воздуха, что может составлять до 280 г/м2в час. Значит и водные растворы удобрений, будут поглощаться вегетативной массой картофеля лучше, чем это делают другие растения.

*При внекорневых подкормках элементы питания доставляются непосредственно к местам биохимических реакций, что при правильных подкормках устраняющих дефицит тех или иных минеральных элементов, ускоряет обменные процессы.*

Улучшение питания растений при некорневых подкормках, в частности усиливает интенсивность фотосинтеза, что до 25-30 % увеличивает отток пластических веществ из листьев в клубни. В клубнях повышается содержание крахмала, белка, витамина С.

Во  время бутонизации и цветения, картофель накапливает до 80 % массы урожая, поэтому внекорневые подкормки в эти сроки могут повысить урожайность картофеля  на 25-50 %.

Значительное повышение урожайности картофеля дает применение во внекорневых подкормках стимулятора роста растений «Биоглобин». Исследованиями установлено, что биоглобин способствует увеличению количества корневых волосков, что улучшает поглощение растением питательных веществ и влаги, в результате чего происходит усиленное завязывание и рост клубней, повышается устойчивость к засухе.

Питательные растворы для внекорневой подкормки используются такие же по составу, которые применяли при замачивании клубней. Для большей эффективности, в питательные растворы целесообразно дополнительно ввести по 5 г молибдено-кислого аммония, сульфата кобальта и сульфата цинка.

**Борьба с колорадским жуком.**

Пока что наиболее эффективными средствами защиты картофеля от колорадского жука являются химические пестициды. Особой эффективностью, обладают инсектициды типа  «Престиж», которым обрабатываются не вегетирующие растения, а клубни перед посадкой. Надежность защиты картофеля этим препаратом  в течение всего времени вегетации приближается к 100 %.

*Однако, если честно, не очень хочется употреблять в пище картофель, сохраненный с помощью подобного препарата. Но, к сожалению, здесь картофелеводы поставлены перед нехорошим выбором: либо качество либо количество. Хотя альтернативой этому выбору может быть инсектицид биологического происхождения «Актофит».*

Дальнейший уход за посадками картофеля заключается в рыхлении междурядий, уничтожении сорняков и слабых кустов картофеля с признаками болезней. Также во время вегетации необходимо отметить мощные кусты для заготовки осенью посадочного материала.

**Уборка урожая.**

Выкапывать ранние сорта картофеля начинают через 90-100 дней после посадки, среднеранние и среднеспелые – 90-110 дней, среднепоздние – 110-120 дней, поздние – через 130-140 суток.

Картофель для семенных целей, выкапывают на 7-14 дней раньше оптимального срока. Это необходимо для того, чтобы получить физиологически молодые клубни, которые обладают большей энергией прорастания. Для заготовки посадочного материала выбирают кусты с большим количеством ровных, характерных для данного сорта клубней. Вес семенных клубней должен быть в пределах 50-120 г. с 4-8-ю здоровыми глазками. Семенные клубни после уборки озеленяют на свету, в затененном месте в течение 10-12 дней.

При копке картофеля не продовольственные цели, клубни просушивают в поле. При пасмурном дне в течение 3-4 часов, на солнце - 0,5-1 час. На хранение закладывают клубни без гнилей, механических повреждений и повреждений проволочниками и личинками майского жука.

**Заключение.**

Задачей урожайной технологии является использование всего потенциала заложенного природой в растении картофеля. И для того, чтобы реализовать этот потенциал необходимо создать растению наиболее благоприятные условия для роста и развития, что и было реализовано в приемах предложенной технологии.

Проведем несложные подсчеты.

На клубне в среднем 6 глазков. В каждом глазке снаружи 3 почки. Если вырастим из каждой почки росток, то получим 6 х 3 = 18 ростков, из которых можно вырастить 18 стеблей. При трехкратном окучивании на каждом стебле большая вероятность заложения 4 клубней. Итого 18 х 4 = 72 клубня, по сути, будет получено от одной картофелины. Но этот результат может быть только при идеальных условиях.

Если разные неблагоприятные факторы позволят вам вырастить всего лишь 35-40 % рассмотренного потенциала, то это составит 25-30 клубней весом 50-60 г, или 1,5 кг с куста и  750 кг с сотки.

*Данная технология предполагает много ручного труда, и значит, предназначена для небольшого производства и как следствие, для большого количества потребителей такой технологии, особенно проживающих в сельской местности. Для них хочу сделать существенное дополнение к технологии И. Б. Магида.*

*Дело в том, что благоприятная температура для функционирования корневой системы картофельных кустов, в том числе закладки и формирования клубней, составляет 19,6оС.*

*В большинстве регионов Украины в летние месяцы температура открытых участков почвы повышается далеко за 50оС. Чем больше фактическое отклонение температуры почвы от благоприятной температуры, тем более угнетенно развиваются растения, и им «не до жиру, быть бы живу». Естественно, при таких высоких температурах любая урожайная технология может дать сбой, если не обеспечен один из главных факторов развития растений – комфортная температура.*

*Я уже лет 20 большинство огородных культур выращиваю только под органической мульчей. Не составляет исключение и картофель.*

*Трудно представить, что влажный 10-15 см слой органической мульчи (соломы) в палящий обеденный зной понижает температуру почвы на 25-30оС!!! Это действительно так, проверьте.*

*Закрывая органической мульчей междурядья и гребни, можно действительно рассчитывать на высокий результат. Ведь кроме понижения температуры органическая мульча еще сохраняет влагу. Только два этих фактора уже способны обеспечить весомую прибавку к урожаю. В моей практике, при выращивании картофеля без особых технологических изысков, органическая мульча мне позволила иметь лучший результат сам 45 (1 к 45).*

*Заканчивая изложение темы, хочу отметить, что каждая операция данной технологии привносит в общую копилку урожайности свой результат. Возможно, вы не все операции технологии будете применять у себя на огороде, а только часть из них. Но все равно, теперь, имея общее представление, как формируется высокий урожай, вы найдете способы, как увеличить урожайность картофеля на своем участке.*

*По осени, часто бывает «за державу обидно» когда при копке картофеля люди после всех своих праведных трудов получают не намного больше, чем посадили. И одна из причин такой низкой результативности заложена в сути афоризма Френсиса Бекона «Мы столько можем, сколько знаем. Знание – сила».*

**4-лекция.**

**Действующее вещество Альбит** - естественный биополимер поли-бета-гидроксимасляная кислота из почвенных бактерий Bacillus megaterium и Pseudomonas aureofaciens. В естественных природных условиях, данные бактерии обитают на корнях растений, стимулируют их рост, защищают от болезней и неблагоприятных условий внешней среды. В состав препарата также входят вещества, стабилизирующие и усиливающие эффект основного д. в.: магний сернокислый, калий фосфорнокислый, калий азотнокислый, карбамид и хвойный экстракт. Альбит не содержит живых микроорганизмов (а только д. в. из них), что делает действие препарата более стабильным, менее подверженным влиянию условий внешней среды. Альбит характеризуется низкой стоимостью и экологичностью биологических препаратов, в то же время по эффективности и стабильности приближается к химическим.

**Механизмы действия Альбита** основаны на стимуляции естественных защитных реакций растений: активизации антиоксидантных ферментов и индукции иммунного ответа, регуляции поступления элементов питания и развития растений (см. подробнее).

**Повышение урожая, стимуляция роста.** Альбит стабильно в среднем на 5-20% повышает урожай зерновых, сахарной свёклы, подсолнечника, картофеля, льна, овощей, зернобобовых, плодовых культур, кормовых трав (Защита и карантин растений, №9-2005). Прибавка урожая растений с высоким нераскрытым потенциалом (например гречихи, рапса) достигает 50% к контролю.

**Качество урожая**

Альбит повышает содержание клейковины в зерне пшеницы на 0,5-5,1% (в среднем на 2,3%). Сахаристость сахарной свёклы увеличивается в среднем на 0,3-2,0%, растёт выход масла подсолнечника (ВНИИЗР). У льна проценто-номер волокна возрастает на 26-55% (ВНИИ льна). Содержание витаминов в овощах увеличивается на 6-25%, а содержание нитратов снижается на 16-26% (ВНИИССОК).

**Защита от болезней**

Альбит обладает защитным действием, сдерживая развитие широкого круга основных болезней сельскохозяйственных культур (корневых гнилей, мучнистой росы, листостебельных пятнистостей, бурой ржавчины, фузариозов, септориоза, антракноза, парши, фитофтороза, белой и серой гнили, бактериозов и других) - всего препарат зарегистрирован в качестве фунгицида для борьбы с 26 болезнями растений. Биологическая эффективность Альбита против болезней составляет в среднем 40-90% (Защита и карантин растений, №1-2005; Земледелие, №1-2007). Эффективность Альбита против многих заболеваний не уступает гораздо более дорогим химическим средствам защиты, превосходящим Альбит по цене в десятки раз. Так, против корневых гнилей зерновых культур биологическая эффективность Альбита составляет в среднем 59-81%, в то время как у химических протравителей она равна 40-70% (Защита и карантин растений, №3-2005).

В отличие от химических фунгицидов, Альбит не обладает токсическим действием на патогенов, а защищает растения от болезней путём повышения естественной устойчивости (иммунитета) растений. Поэтому Альбит надо применять до появления первых признаков заболевания и при поражённости растений комплексом инфекций не более 30% (при отсутствии внутренних инфекций). При более высоком уровне заболевания, препарат рекомендуется сочетать в баковых смесях с химическими фунгицидами.

**Снижение расхода фунгицидов и протравителей**

Обработка растений большинством химических пестицидов вызывает стресс и временное угнетение растений (задержка роста и развития), негативно сказывающиеся на урожае и его качестве. Альбит снимает стресс, оказываемый фунгицидами на растения, а также усиливает естественные защитные механизмы растений против заболеваний, что приводит к усилению фунгицидного действия химического препарата. Поэтому, использование химических фунгицидов в баковой смеси с Альбитом позволяет применять наименьшую из рекомендованных норм расхода фунгицида, или даже использовать его частичную (половинную) дозу, при полном сохранении защитного эффекта. Опыты ВНИИБЗР, ВИЗР, ВНИИЗР, НИИСХ Юго-Востока и других институтов (более 250 полевых опытов с фунгицидами и фунгицидными протравителями на основе беномила, диметоморфа, дитианона, дифеноконазола, карбендазима, карбоксина, манкоцеба, мафеноксама, металаксила, пропиконазола, серы, спироксамина, тебуконазола, тиабендазола, тирама, триадименола, флутриафола, хлорокиси меди, цимоксанила, ципроконазола и эпоксиконазола) убедительно доказывают, что комбинация Альбита с половинной нормой химического фунгицида является не менее эффективной, чем полная доза фунгицида (Земледелие, №2-2005).

**Снятие гербицидного стресса**

Гербициды, помимо борьбы с сорняками, всегда оказывают стрессовое воздействие и на саму с/х культуру, которую призваны защищать. Для снижения токсического стрессового воздействия применяются специальные вещества - антидоты (антистрессанты). Применение Альбита в качестве антидота совместно с гербицидами позволяет сохранить до половины урожая зерновых, сахарной свёклы, сои, льна и других культур. Особенно отчётливо антистрессовое действие Альбита проявляется при обработке озимых зерновых в стадии кущения. Растения, ослабленные перезимовкой, гербицидом, корневыми гнилями, отзываются на Альбит резким увеличением урожая (до 10 ц/га в производственных условиях).

**Сочетание с пестицидами**

К настоящему времени антидотное действие Альбита доказано при сочетании препарата с гербицидами на основе 2,4-Д, амидсульфурона, галоксифоп-Р-метила, десмедифама, дикамбы, квизалофоп-П-тефурила, клопиралида, метсульфурон-метила, тралкоксидима, триасульфурона, трибенурон-метила, трифлуралина, трифлусульфурон-метила, фенмедифама, феноксапроп-П-этила, флорасулама, флуазифоп-П-бутила, хизалофоп-П-этила, хлорсульфурона и этофумезата (данные 120 полевых опытов). При этом, в абсолютном большинстве опытов (более 95%) Альбит не снижал эффективности гербицидов против сорняков.

Также благодаря антидотному действию применение Альбита совместно с инсектицидами против тлей, пьявиц, минирующих мух, колорадского жука, гусениц и других вредителей способно увеличить урожайность растений на 5-93% по сравнению с использованием чистого инсектицида. На рапсе, использование 1 мл Альбита совместно с инсектицидами обеспечивает получение дополнительно от 1,3 до 6,0 литров масла (Защита и карантин растений, №8-2007).

В целом, при совместном использовании с фунгицидами, инсектицидами и гербицидами Альбит от 5 до 93% усиливает результативность их применения (по прибавке урожая). По словам одного из руководителей передовых хозяйств-потребителей Альбита, только совместно с Альбитом фунгициды, которые он использовал и ранее, стали "работать в полную силу", т. е. на 100% обеспечивать эффект, заложенный в них производителем и отражённый в рекламах. Совместное использование с Альбитом позволяет гарантированно обеспечить надёжность и высокий эффект применения стандартных рекомендованных средств защиты растений.

**Засухоустойчивость**

По данным Института физиологии растений РАН, Альбит на 10-60% усиливает способность растений переносить засуху (т.е. повышенные температуры и дефицит влаги). Альбит является единственным пестицидом, официально зарегистрированным в России как средство повышения засухоустойчивости полевых культур (Список пестицидов…, 2006). Повышенная засухоустойчивость растений сохраняется в течение нескольких месяцев после обработки препаратом. В условиях засухи в 2003 г. в хозяйствах Краснодарского края за счёт повышения засухоустойчивости Альбит позволил получить высокие урожаи пшеницы и ячменя (50-70 ц/га) - на уровне незасушливого 2002 г. Аналогичный эффект был отмечен в 1998, 2000, 2001, 2003, 2007, 2010 засушливые годы в различных регионах России, а также Украине, Казахстане и Нигерии (Южная Сахара). Основной вклад в повышение засухоустойчивости под влиянием Альбита вносит своевременное формирование хорошо развитой корневой системы. В многолетних полевых опытах на яровой пшенице было установлено, что предпосевная обработка семян Альбитом снижает расход влаги, необходимый на формирование тонны зерна, в среднем примерно на 10% (Защита и карантин растений, № 7-2011).

**Усиление снабжения растений элементами питания**

За счёт размножения в почве азотфиксаторов, фосфатсолюбилизирующих и других полезных бактерий Альбит на 18-47% увеличивает коэффициенты использования элементов минерального питания растениями из почвы и удобрений. В результате, растения более эффективно используют "имеющиеся питательные ресурсы". По данным Кафедры агрохимии МГУ, добавление Альбита позволяет сократить расход минеральных удобрений на 10-30%. На среднеокультуренной почве, использование Альбита способно заменить до 18 кг д. в./га азотных удобрений и 14 кг фосфорных (Бюллетень ВИУА, №113 - 2000).

**Надёжность**

Практикам сельского хозяйства хорошо известно, что результат использования даже высокоэффективных препаратов зачастую заметно варьирует в зависимости от года, конкретного поля, агрофона, фитосанитарных условий, сроков применения. Одной из целей при разработке Альбита было преодоление низкой воспроизводимости - явления, характерного для многих биопрепаратов. Воспроизводимость можно количественно охарактеризовать с помощью коэффициента вариации CV - отношения стандартного отклонения данных конкретных опытов к среднему арифметическому значению. По усреднённым результатам всех полевых опытов, CV Альбита составляет 52%, биопрепаратов и регуляторов роста (без Альбита) - 130%, синтетических химических фунгицидов - 59%. Соответственно, способность Альбита в различных условиях обеспечивать стабильную прибавку урожая (величина, обратная CV) была в 1,96 раза выше, чем у аналогов, и на 26% выше, чем у химэталонов. Поэтому одним из основных достоинств Альбита является высокая надёжность и воспроизводимость эффекта (Рис. 6).

**Ускорение роста растений**

За счёт интенсификации физиолого-биохимических процессов, Альбит позволяет ускорить прохождение фенофаз сельскохозяйственными культурами. В результате, длительность вегетационного периода, необходимого для получения полноценного урожая, сокращается на 3-12 суток, что позволяет вовремя убрать урожай и получать устойчивый результат выращивания южных культур (сахарная свёкла, соя, озимый рапс, овощные) в более северных регионах (Защита и карантин растений, №11-2005).

**Экономическая эффективность**

Цена Альбита значительно ниже, чем у других аналогичных препаратов. Стоимость обработки Альбитом 1 тонны семян зерновых или 1 га по вегетации не превышает 100 рублей. Норма расхода Альбита для большинства культур составляет 40 мл на тонну семян для предпосевной обработки, 40 мл/га для опрыскивания вегетирующих растений. На полный цикл применения препарата на зерновых культурах (предпосевная + 2 обработки по вегетации) требуется в среднем 90 мл Альбита на гектар, что соответствует 198 руб./га (исходя из цены 2200 руб./литр).

**Технология применения**

Альбит используется для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений по вегетации. Как правило, Альбит применяют не отдельно, а в процессе запланированных обработок совместно с фунгицидами, гербицидами и инсектицидами.

**Основные хозяйственно значимые способы применения Альбита, используемые в настоящее время:**

* Применение в качестве антидота совместно с гербицидами на зерновых, сахарной свёкле, подсолнечнике, гречихе, сое и льне повышает урожайность в среднем на 16,6% (до 68%). Добавление Альбита к гербицидам позволяет получить дополнительно в среднем 1,2-9,9 ц/га урожая зерновых, 25,7 ц/га сахарной свёклы, 6,8 ц/га гречихи при затратах менее 100 руб./га. Данная обработка также защищает растения от засухи и аэрогенных болезней.
* Протравливание семян зерновых, подсолнечника, сои, проса, гороха и гречихи. Можно использовать сочетания Альбита с минимальными рекомендованными дозами химических фунгицидных протравителей, либо (в зависимости от инфекционного фона) частично или полностью заменить их Альбитом. Затраты Альбита при этом составляют для большинства культур менее 50 руб./т семян, а общая стоимость обработки сокращается на 25-90%. Обработка семян Альбитом в среднем обеспечивает дополнительно 3,8 ц/га озимой пшеницы, 3,7 ц/га ярового ячменя, 3,0 ц/га подсолнечника, 4,7 ц/га сои, 2,4 ц/га гороха.При этом также обеспечивается защита растений от корневых гнилей и опережающая иммунизация против почвенной и аэрогенной инфекции.
* Совместное использование Альбита с инсектицидами повышает урожайность зерновых, картофеля, овощей в среднем на 36,1% (рапса до 93%) по сравнению с чистыми инсектицидами.
* Применение Альбита совместно с минеральными удобрениями позволяет в среднем на 10-30% сократить их расход. Добавление Альбита к рабочему раствору при внекорневом внесении мочевины и других жидких азотных удобрений позволяет избежать стрессового воздействия на растения (ожоги).
* Использование в системе защиты яблони и винограда, позволяющее в 2-3 раза сократить расход химических фунгицидов и получить экологически чистую продукцию при частичной замене Альбитом плановых обработок химическими фунгицидами.
* Обработка клубней и посевов картофеля в чередовании с химическими фунгицидами с частичной заменой химобработок.
* Применение на овощных культурах, позволяющее во многом заменить внесение одновременно стимуляторов, фунгицидов и удобрений.
* Повышение отрастания кормовых трав (козлятник, люцерна, клевер, вика) после скашивания.
* Индукция цветения и увеличение его продолжительности у декоративных культур.

Препаративная форма Альбита - текучая паста (ТПС) с приятным хвойным запахом, легко смешивается с водой. Препарат расфасован в пластмассовые флаконы ёмкостью 1 литр, упакованные в коробки по 16 литров.

По своим токсикологическим свойствам, Альбит относится к 4 классу опасности, в то время как большинство химических и даже биологических пестицидов принадлежат к более токсичным 1, 2 и 3 классам. Поэтому важной отличительной особенностью Альбита является его практически полная безвредность для человека, животных и растений. Благодаря своей безопасности, Альбит используется в системах экологически чистого органического земледелия.

Альбит имеет длительный срок хранения (3 года при температуре от -20° С до +25° С).

**5-лекция.**

**Инструкция по использованию эмистима.**  
Приготовление рабочего раствора. При приготовлении рабочего раствора мы рекомендуем использовать мерный стакан на 1 л. Содержимое пробирки растворить в стакане воды, тщательно промыв её и крышку (желательно шприцем) и перемешать в стакане в течение 5 минут. Затем делят содержимое стакана на 10 частей и растворяют 1 часть в 10 л воды, перемешивают в течение 5 минут, после чего употребляют для опрыскивания листьев растений. Так же поступают и с оставшимися частями содержимого стакана (то есть 1/10 часть стакана на 10 л воды). **Раствор готовят непосредственно перед применением. Разведённый препарат хранению не подлежит. Весь рабочий раствор использовать в день приготовления.**  
Желательно сразу же добавить в этот раствор «Гумат+7», «Лигногумат» или «Плодородие» для подкормки растения из расчёта, сколько надо на 10 л воды. Особенно впечатляющие результаты получаются при совместном опрыскивании с полезными микроорганизмами «Возрождение».  
Если вам надо провести внекорневую обработку растений с ядохимикатами, то желательно добавить его разведённым к 10 л воды, где уже растворён «Эмистим». Тогда ядохимиката потребуется в 2 раза меньше, а эффект будет в 2 раза больше.  
«Эмистим» ― высокотехнологичный продукт, которому нет равных. Этот уникальный препарат хранится долгие годы без потери свойств только в высококонцентрированном виде. Мощнейший эффект от «Эмистима», граничащий с чудом, можно получить только используя его в правильной концентрации, для чего его надо развести в миллион раз. Необходимо строго следовать данным рекомендациям и не давать на растение слишком много раствора, не заливать его, а делать только один проход опрыскивателем. Как только капля рабочего раствора попала на лист, «Эмистим» сразу же начинает работать. Лить препарата на растение много просто бессмысленно и даже вредно. Остатками раствора можно полить корни растений, это тоже оказывает на них стимулирующее действие. Опрыскивание лучше проводить в вечернее время.  
Обработку растений надо проводить один раз в месяц, три раза за сезон: в мае, июне и июле. Для деревьев, многолетних кустарников, винограда и роз желательно не проводить обработку позже конца июля, поскольку из-за мощного прироста побеги могут не успеть одеревенеть и подготовиться к зиме.  
Более подробную информацию вы можете найти на нашем сайте [www.emistim.ru](http://www.emistim.ru/)

Эмистим С содержит в себе сбалансированный комплекс фитогормонов цитокининовой, ауксиновой природы, углеводов, аминокислот, микроэлементов и жирных кислот.

Благодаря Биостимулятору Эмистим С повышается энергия прорастания семян и их полевая всхожесть. Препарат способствует активному делению клеток, раскрытию всего  потенциала сорта,  развитию мощнейшей корневой системы, существенному увеличению площади поверхности листа и содержанию хлорофилла.

Благодаря Эмистим С наблюдается снижение фитотоксического воздействия пестицидов, улучшается качество собранного урожая, повышается устойчивость посевов к различным стрессовым факторам антропогенного и природного происхождения, усиливается действие пестицидов, а также   активизируется иммунитет и «ген устойчивости» растения.

Регулятор роста растений Эмистим С гарантированно увеличивает урожайность всех сельхозяйственных культур там, где он применяется.

Препарат защищает растение от насекомых-фитофагов, фитонематод и от болезней, которые появляются от грибов-фитопатогенов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Эмистим С — Регулятор роста растений  **Первое поколение**  **1995г.**  [http://pikprom.com/wp-content/uploads/2014/05/Emist-rus-s.png](http://td-agrobiotech.com/biostimulators/preparat/emistim-s.html) | http://pikprom.com/wp-content/uploads/2014/05/green_arrow.jpg | **Второе поколение**  **2005г.**  [http://pikprom.com/wp-content/uploads/2014/05/Biolan-eng-u.png](http://td-agrobiotech.com/biostimulators/preparat/biolan.html) | http://pikprom.com/wp-content/uploads/2014/05/green_arrow.jpg | **Третье поколение**  **2014.**  [http://pikprom.com/wp-content/uploads/2014/05/stimpo2.png](http://pikprom.com/biostimulators/preparat/stimpo.html) |
| [Эмистим С](http://td-agrobiotech.com/biostimulators/preparat/emistim-s.html) |  | [Биолан](http://td-agrobiotech.com/biostimulators/preparat/biolan.html) |  | [Стимпо](http://pikprom.com/biostimulators/preparat/stimpo.html) |

Стимулятор роста для растений "Энерген": инструкция по использованию Здоровье Препараты Ав. Ирина Талипова February 17, 2014 Подписаться Поделиться Рассказать Рекоммендовать.

Препарат "Энерген" инструкция характеризует как природный стимулятор роста, эффективным образом защищающий растения от разного рода неблагоприятных факторов (в том числе засухи, заморозков), активизирующий их жизненные силы и повышающий урожайность более чем на 20%.

Помимо этого, данное средство существенно увеличивает содержание витаминов и полезных микроэлементов в плодах, увеличивает приживаемость во время пересадки рассады. Используется препарат "Энерген" (инструкция подтверждает) в растениеводстве, в основном, путем замачивания семян в сильно разбавленных растворах, опрыскивания черенков, клубней и саженцев или полива цветочных и овощных культур.

Кроме того, данное средство активно применяется в комплексе с регуляторами роста и растворами пестицидов, для проведения внекорневой обработки, удобрения почвы, в том числе во время посевов овощных культур так называемого закрытого или открытого грунта, яровых и озимых зерновых культур. Также использовать препарат "Энерген" инструкция рекомендует для опрыскивания пастбищ и газонов, полива кустарников, цветов, рассады, деревьев, разнообразных многолетних и однолетних растений. Особо следует подчеркнуть, что данное средство является очень экономичным и создано по специальной патентованной технологии. - Читайте подробнее на FB.ru: <http://fb.ru/article/131657/stimulyator-rosta-dlya-rasteniy-energen-instruktsiya-po-ispolzovaniyu>

Энерген для семян и рассады

Препарат для улучшения роста растений Энерген изготавливают из бурого угля. Поэтому, он принадлежит к натуральным стимуляторам роста. В его состав входят природные соли кремниевой, гуминовой кислот, сера, макроэлементы. Энерген является   экологически чистым и очень экономичным, практически не имеет противопоказаний в использовании. Его можно применять вместе с другими удобрениями и пестицидами. Препарат положительно влияет на растения, повышает их устойчивость к неблагоприятным факторам (заморозки, чрезмерное пересыхание почвы, вредители, болезни). Энерген характеризуется следующими качествами:

* быстрое прорастание семян;
* успешная приживаемость рассады при пересадке;
* улучшение качества урожая;
* повышение урожайности приблизительно на 40%;
* уменьшение сроков созревания культур примерно на 10 дней;
* снижение содержания в плодах нитратов;
* повышение концентрации витаминов и полезных веществ.

Препарат можно успешно использовать для всех типов культур, начиная с опрыскивания им ранней весной первых ростков укропа и заканчивая опрыскиванием яблонь, вишен, груш и других плодовых растений. Его можно использовать как удобрение. При попадании даже незначительного количества препарата в землю, начинает активно вырабатываться гумус, который просто необходим для хорошего и быстрого развития и созревания растений. Замачивание семян в препарате энерген перед посадкой способствует их быстрому и почти 100 % прорастанию, а также дает стимул дальнейшему развитию.

***Успешно применяется энерген и для комнатных растений. Он помогает бороться с грибковыми заболеваниями, поднимает иммунитет и улучшает состояние приболевших растений, способствует хорошему приживанию комнатных цветов при пересадке, помогает лучше пережить зимний период.***

Использование Энергена для рассады

Энерген для рассады используется в качестве естественного метаболизма (обмен веществ в клетках растения). Он способствует интенсивности развития растения и повышает его устойчивость на протяжении всего жизненного цикла. Использование энергена для рассады подразумевает собой разнообразное его воздействие на семена, почву, воду,[рассаду](http://www.glav-dacha.ru/tag/rassada/). Благодаря такой многогранности, стимулятор роста используется для того, чтобы: активизировать большое количество почвенных микроорганизмов, способствуя быстрому образованию гумуса;

* улучшить химические свойства попавшей в почву влаги;
* повысить свойства почвы, улучшить ее структуру;
* снизить кислотность земли, повышая питательную ценность почвы;
* предотвратить попадание солей, тяжелых металлов, радионуклидов и иных вредных веществ в клетки растения;
* усилить подачу с почвы в клетки растения необходимых полезных веществ, способствующих интенсивному росту;
* снизить попадание остатков пестицидов в растение;
* повысить урожайность зерновых, овощных, плодоягодных культур в среднем на 30-40 %;
* сократить период роста и созревания растения приблизительно на 10-12 дней.

***Начинать опрыскивание рассады можно с появлением первых листьев. Второй раз опрыскивание проводится спустя 12-14 дней.***

Использование Энергена в процессе выращивания семян растения, благоприятно влияет на него на генетическом уровне, передаваясь, таким образом, по цепочке на следующие репродукции.

**6-7- лекция.**

**Влияние новых росторегуляторов растений на продукционный процесс агроценоза сои**

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» и в государственном научном учреждении Всероссийском научно — исследовательском институте масличных культур имени B.C. Пустовойта (ВНИИМК) РАСХН в 2004-2006 гг.

Актуальность работы. Научно-технический прогресс в растениеводстве возможен только при условии максимальной реализации потенциальной продуктивности возделываемого сорта путем применения комплекса современных агротехнологических приемов. Особую роль в решении этой задачи играют регуляторы роста растений (РРР), которые в сочетании с другими агроприемами обеспечивают дополнительный рост урожайности.

В связи с созданием новых эффективных регуляторов роста растений возникла необходимость в изучении их действия на ценной белково-масличной культуре сое, получающей все большее распространение в разных странах мира, в том числе в России и в Нигерии. При этом необходимо выделить стимуляторы роста, которые способны в малых дозах активно влиять на обмен веществ, вызывая значительные сдвиги в росте, развитии и продуктивности растений.

В связи с этим актуальным является изучение доз и способов применения регуляторов роста растений, установление влияния их на продукционный процесс агроценозов и качество семян сои.

Цель исследования. Цель работы заключается в научном обосновании использования новых регуляторов роста растений как элемента технологии возделывания сои.

Научная новизна исследований. Впервые на культуре сои на выщелоченном черноземе центральной зоны Краснодарского края проведены исследования экологически безопасных синтетических регуляторов роста растений различной природы альбита, агростимулина, эмистам С, бищофита.

Выявлены особенности роста и развития растений сои, формирования урожая под действием указанных стимуляторов. В результате проведенных исследований установлена положительная реакция растений сои сорта Вилана на испытанные росторегуляторы и определены их оптимальные дозы.

Практическая ценность работы. В результате проведенных исследований установлено, что новые стимуляторы альбит и эмистим С могут быть использованы для эффективного дополнения комплекса препаратов при предпосевном инкрустировании семян сои, что способствует повышению урожайности на 0,20 т/га и 0,18 т/га соответственно. Такой усовершенствованный комплекс препаратов (КГШС) рекомендуется применять во всех сое сеющих хозяйствах Краснодарского края, так как он позволяет повысить эффективность и экономичность адаптивной технологии возделывания сои.

Глава 2. Условия и методика проведения исследований

Экспериментальная работа проводилась в лабораторных и полевых опытах в 2004-2006 гг.

Объекты исследований: соя сорта Вилана и регуляторы роста агростимулин, альбит, бишофит, эмистим С.

Альбит и эмиспим С, как единственные из этого набора разрешенные к применению на сое препараты, испытывали не только при предпосевной обработке семян, но и при опрыскивании вегетирующих растений. Эффективность новых препаратов в опыте оценивалась на фоне КПИС (комплекс препаратов для инкрустирования семян сои). В лабораторном опыте определяли энергию прорастания и всхожесть семян, а также показатель силы роста семян (высота ростка, длина корешка и их массы) по методике КСИ в рулонах фильтровальной бумаги в термошкафу.

Массу 1000 семян определяли по ГОСТу 12042-80: содержание белка, масла, активность ингибиторов трипсина - на инфракрасном спектрофотометре

модели 4500, жирно-кислотный состав масла - нн хроматографе "Хром 5" по ГОСТ 30418-96 в отделе бийхимии ВНИИМК.

Данные наших исследований позволяют заключить, что все испытанные стимуляторы усиливают рост растений в высоту, активизируют нарастание надземной биомассы и образование сухого вещества. Наиболее активными по действию на накопление биомассы и сухого вещества были эмистим С, бишофит и агростимулин. Различия в характере действия могут указывать на то, что исследованные препараты влияют на разные звенья метаболизма сои, что требует дальнейших исследований.

Полученные в ходе эксперимента данные показали, что в листьях по всем вариантам опыта содержание азота действительно возрастало с фазы ветвления до фазы бобообразоваиия и незначительно уменьшалось в фазе налива семян по некоторым вариантам. Самое минимальное содержание отмечено в фаза ветвления, а максимальное - в фазе бобообразоваиия и налива семян. Установлено, что во всех опыгных вариантах содержание азота выше, чем в контрольном варианте. В фазу ветвления максимальное содержание азота отмечается по вариантам обработки семян бишофитом -402 ед., альбитом - 401 ед, (в контрольном варианте без обработки семян -376 ед.) А фазу цветения наиболее высокое содержание азота по вариантам с альбитом - 475 ед., бишофитом 473 ед, в то время как в контроле - 462 ед. и по фону 464 ед,

В фазу бобообразоваиия максимальное содержание азота отмечено в вариантах со стимуляторами альбит (с предпосевной обработкой семян и опрыскиванием в фазу цветения) -342 ед., эмистим - 537 ед., альбит - 537 ед., (в контроле - 491 и по фону - 516 ед.) А в фазу налива семян, в которой наблюдается пожелтение и опадание листьев нижнего яруса, наибольшее содержание азота в листьях сои отмечено в вариантах с бишофнтом ~ 546 ед, албитом - 539 ед., агростимулином - 537 ед. при показателе на контроле 512 ед и по фону 519 ед.

Таким образом, при применении стимуляторов роста в полевых условиях значительно увеличивается содержание азота в листьях сои сорта Вилана во всех изучаемых вариантах по сравнению с контрольным вариантом и фоном. Это подтверждает положительное воздействие росторегуляторов на азотное питание растений сои.

В среднем за 3 года наиболее высокорослые (123-126 см) растения сформировались по вариантам с применением эмистима С, агростимулина и альбита (Ас+о), что на 6-9 см выше контроля и на 4-7 см выше фонового варианта. По всем препаратам отмечалось стимулирование ветвления, бобообразования, формирования семян и их массы на растении. Наблюдался и лучший налив семян, ибо масса 1000 семян была на 2-5 г выше, чем на контрольном варианте.

При довольно близких густотах стеблестоя во всех вариантах наблюдается явное превышение индивидуальной продуктивности растений под действием испытанных препаратов.

Наиболее высокой - 13,1 г масса семян с 1 растения была при применении эмистима С что на 4,2 выше контроля и на 2,4 г выше фонового варианта. Немного уступали этому варианту агростимулин (12,7 г) и альбит (12,3 г).

Растения, опрыскиванные раствором альбита по этому показателю уступили растениям варианта с предпосевной обработкой семян этим же препаратом.

Влияние росторегулнторов на урожайности семян сои сорта Вилпиа

Урожайность семян сои сорта Вилана в наших опытах различалась по трем годам из-за колебаний количества выпавших осадков Летняя засуха, которая наблюдалась во второй половине вегетации в 2005 и особенно остро в 2006 годах негативно сказалась на уровне урожайности. Но, регуляторы роста, обладая антистрессовыми свойствами, повышая устойчивость растений к высоким температурам и недостатку воды (засухе), способствовали увеличению урожая сои.

Наибольшая урожайность семян сои в среднем за 3 года опытов была получена в варианте с применением альбита при инкрустировании семян во все 3 года опытов В среднем за 2004-2006 гг. она составляла по этому варианту 3,04 т/га что на 0,43 т/га (16,5 %) выше контроля и на 0,19 т/га (6,7 %) выше фона (КПИС). Эффективно действовал также эмистим С (3,02 т/га), повысивший урожайность по сравнению с фоном на 0,17 т/га, а с контролем на 0,41 г/га . Бишофит и агростимулин обеспечили прибавки урожайности 0,38 и 0,37 т/га. Опрыскивание семян альбитом показало близкие с фоновым контролем уровни урожайности с тенденцией к возрастанию.

Опрыскивание посевов в фазу цветения сои альбитом было менее эффективным как по влиянию на урожайность семян, так и по дополнительной затратности в сравнении с использованием его при предпосевном инкрустировании семян.

Таким образом в зависимости от дозы препаратов, все изученные препараты обеспечили прибавку урожая, при этом достоверное превышение нал фоном наблюдалось при использовании эмистим С в дозе 7,5 мл/т, бишофита в дозе 9 л/т, агростимулина в дозе 30 мл/т и альбита в дозе 50 мл/т (табл 6)

В сраннении с фоном (КГШС) дополнительный сбор белка с гектара составил в среднем за 3 года от обработки семян: альбитом - 73 кг, эмистамом С -- 64 кг, бишофитом 53 кг, а прибавка сборов с гектара масла по этим же препаратам соответственно составила: 46 кг, 41 кг, 38 кг.

**Выводы**

1.Изученные регуляторы роста растений (агростимулин, альбит, бишофит, эмистим С) оказывали существенное влияние на ростовые и физиологические процессы. При этом интенсивность воздействия росторегуляторов на растения зависит от вида препарата, его дозы и способа применения.

2.0бработка семян сои перед посевом росторегуляторами на фона комплекса препаратов для инкрустирования семян (КПИС) повышает энергию прорастания семян на 3-7 % и всхожесть их на 4-29 %.

3.Наиболее эффективными препаратами по воздействию на начальные ростовые процессы оказались эмистим С, агростимулин, альбит, при применении которых были максимальными показатели энергии прорастания, всхожести, длины ростка, корешка и их массы.

4.Все изученные росторегуляторы усиливали рост растений сои, нарастание надземной биомассы и образование сухого вещества.

5. Под воздействием регуляторов роста существенно активизировалось формирование листового аппарата: возрастало число листьев на растении, их площадь, при этом наиболее эффективными оказались эмистим С и альбит.

6. Применение на сое испытанных регуляторов роста в значительной степени усиливало фотосинтетическую деятельность растений: возрастали показатели ФП и ЧПФ, содержание азота и хлорофиллов а и Ь в листьях. Наиболее эффективно на эти характеристики влияли альбит, эмистим С и агростимулин.

7. Под воздействием изученных росторегуляторов увеличивалась высота стебля на 4-9 см; возрастало количество бобов на 5-12 штук и семян на 12-26 штук на одном растении; нарастала на 1,6-4,2 г масса семян с растения. Наибольшее влияние на эти показатели структуры урожая сои оказали эмистим С и агростимулин.

8. В среднем за 3 года наиболее высокие прибавки урожая получены при использовании альбита - 0,43 т/га (16,5%) и эмистима С - 0,41 т/га (15,7 %) при инкрустировании семян. Эти препараты обеспечили также возрастание урожая сои по сравнению с фоном (КПИС) на 0,20 и 0,18 т/га соответственно.

9. Наиболее эффективными дозами препаратов явились 7,5 мл/т эмистим С, 50 мл/т альбит, 30 мл/т агростимулин, и 7-9 мл/т бишофит.

10. Под действием росторегуляторов отмечается тенденция к уменьшению содержания в зерне сои белка на 0,1-0,6 % и увеличение - масла на 0,Ы, 1 %. Наибольшее влияние на эти показатели оказал альбит.

11. Изученные росторегуляторы увеличивали сбор белка на 116-170 кг и масла на 58-102 кг с гектара по сравнению с контролем. В сравнении с фоном (КПИС) дополнительный сбор белка с гектара составил в среднем за 3 года от обработки семян : альбитом - 73 кг, эмистимом С - 62 кг, бишофитом - 53 кг, агростимулипом - 52 кг. Прибавка сбора масла с гектара соответственно по этим препаратам составила 46 кг, 41, 38 и 33 кг.

12 По экономической эффективности, применение при предпосевной обработке семян альбита в дозе 50 мл/г экономически более выгодно. При средней урожайности 3,04 т/га, чистая прибыль составила 14841 руб. при наименьших затратах 4919 руб., низкой себестоимости 1618 руб. и высокой рентабельности - 302 %

**8-лекция.**

**Циркон: препарат для растений, который сделает их сильнее**

[Яндекс.Директ](https://direct.yandex.ru/?partner)

[](http://ogorodsadovod.com/sites/default/files/u79/2015/06/circon.jpg)

В комплекс мероприятий по уходу за растениями включается обработка их иммуностимуляторами. Среди таких средств особую популярность завоевали удобрения, безопасные для людей и цветов, изготовленные на основе природных компонентов.

Содержание:

* [Циркон: спектр действия](http://ogorodsadovod.com/entry/2370-tsirkon-preparat-dlya-rastenii-kotoryi-sdelaet-ikh-silnee#cirkon)
* [Состав и производство](http://ogorodsadovod.com/entry/2370-tsirkon-preparat-dlya-rastenii-kotoryi-sdelaet-ikh-silnee#sostav)
* [Применение стимулятора роста](http://ogorodsadovod.com/entry/2370-tsirkon-preparat-dlya-rastenii-kotoryi-sdelaet-ikh-silnee#primenenie)
* [Совместимость с аналогами и вопросы безопасности](http://ogorodsadovod.com/entry/2370-tsirkon-preparat-dlya-rastenii-kotoryi-sdelaet-ikh-silnee#sovmestimost)

**Циркон: спектр действия**

Препарат принадлежит к фитогормонам (индукторам цветения, иммуномодуляторам). Он комплексно влияет на растение, активизируя его рост, генеративные и корнеобразовательные процессы, повышая устойчивость к болезням и противодействуя стрессу. Рекомендуется для ухода на всех этапах развития, начиная с предпосевной подготовки и заканчивая сбором урожая.

 Обработка Цирконом позволяет:

* Увеличить всхожесть и ускорить появление ростков
* Приблизить время созревания на 5-10 дней
* [Приумножить урожайность](http://ogorodsadovod.com/entry/291-aromatnyi-urozhai-kak-vyrastit-klubniku-na-balkone) (возрастает от 35 до 60%)
* Улучшить качество конечного продукта
* Снизить накопление тяжелых металлов
* Активизировать процессы формирования плодов и корневища
* Защитить растение в стрессовых ситуациях (засуха, заморозок, избыток влаги, недостаток света)

Действие препарата на семена: больше, чем в 2 раза, увеличивается проникновение жидкости даже сквозь твердую оболочку. Результат – высококачественные сеянцы с мощной корневой системой.

 Фитогормон с Гетероауксином поможет укорениться черенкам. С этой целью состав эффективно применяют для таких культур, как сакура, миндаль, сирень, барбарис, клематис, роза, ель коника, туя, кипарисовик, смородина.

 Средство не только приближает момент появления цветов, но и действует против осыпания завязей. Как показала практика, у обработанных хризантем количество раскрывшихся соцветий возросло в несколько раз. Розы зацветали на 10 дней раньше, чем предполагалось. Срезанные цветы реагируют на Циркон, дольше оставаясь свежими.

*Положительные свойства биостимулятора проявятся в должной мере при правильном уходе за культурой. Если растению некомфортно, то никакой препарат не сможет поддерживать его в хорошем состоянии.*

Нельзя рассматривать Циркон как панацею от всех бед: пораженный экземпляр им не вылечить.[Предварительная обработка](http://ogorodsadovod.com/entry/130-vesennyaya-obrabotka-smorodiny) – профилактика фузариозов, бактериозов и гнилей. Циркон – широко применяемое вещество, которое принесет пользу на всех этапах развития растения. 

**Состав и производство**

Компоненты препарата растительного происхождения. Это гидроксикоричные кислоты, растворенные в спирте (0,1 г/л): кофейная, цикориевая, хлорогеновая. Вещества выделяются из эхинацеи пурпурной.

 Отсутствие химических составляющих позволяет получить продукцию высоких вкусовых и товарных качеств. Увеличивается период хранения урожая. При этом все полезные свойства сохраняются. Такие продукты разрешено использовать в диетическом и детском питании. Из них изготавливаются медикаменты.

 Биостимулятор – разработка фирмы ННПП «НЭСТ М» (2001 г). Предприятие – единственный производитель подкормки. На прилавках представлен препарат, расфасованный и этой, и другими фирмами. Производственная форма Циркона – пластиковые ампулы с крышечкой объемом 1 мл (40 капель). Также в продаже есть бутыли или канистры из пластика разной емкости (1 л, 5 л, 10 л и 20 л).

 Удобрение пахнет спиртом. Если его разводить, появится пена. Цвет средства – светло-желтый или желтый с ноткой зеленого. Активный компонент разлагается под действием света: растения опрыскивают ранним утром или на ночь. Натуральные составляющие Циркона делают его безопасным для людей и животных. 

## Применение стимулятора роста

[Рабочий раствор](http://ogorodsadovod.com/entry/591-esli-net-praktiki-pitatelnyi-rastvor-dlya-klubniki-luchshe-pokupat) готовится в пластиковой, эмалированной и стеклянной емкости. Пользоваться оцинкованной посудой запрещено. Технология:

* Налить в посуду 1/3 требуемого количества воды
* Добавить Циркон и перемешать
* Емкость из-под удобрения промыть водой
* Вылить ее в рабочую смесь
* Долить воду до нужного объема
* Все тщательно перемешать

Субстанция готова к использованию. Обработку проводят в день приготовления.

### Замачивание посадочного материала

Приготовленный раствор должен быть комнатной температуры. В него погружаются клубни, семена и луковицы. Нормы для некоторых растений (количество препарата на 1 л воды):

1. Все сорта огурцов – 5 капель (6-8 часов).
2. Овощные культуры – 10 капель (6-8 часов).
3. Цветы – 1 ампула (6-8 часов).
4. Картофелины – 20 капель (1 л – 100 кг клубней).
5. Гладиолусы – 20 капель (на 24 часа).
6. Остальные луковицы – 4 десятка капель (от 18 до 24 часов).

Для черенков разводят 1 ампулу подкормки в 1 л воды. Отростки обрабатываются 12-14 часов.

### Опрыскивание

Процедура проводится [во время вегетации](http://ogorodsadovod.com/entry/387-kak-v-teplitse-vyrastit-klubniku-maksimalno-prodlevaya-vegetatsiyu) растений. Для работ выбирается раннее безветренное утро. Нужно равномерно смочить листья подготовленным раствором. Если растение перенесло стресс (посадку, заболевание, снижение температуры), стимулятор применяют 1 раз на 7 дней.

 Планируя улучшить состояние плодовых деревьев, разводят 1 ампулу регулятора роста в 10 л воды. Опрыскивая ягоды, в тот же объем жидкости добавляют 11-13 капель. Действуя на кустарники, количество Циркона увеличивают до 18-20 капель. Если препарат применяют во время образования соцветий, то они распускаются гораздо быстрее.

 Овощные культуры обрабатывают, пока не сформировались плоды. Чтобы подействовать на картофель, 4 капли подкормки добавляют в 3 л воды. Работают, когда появляются полные всходы и дождавшись бутонизации.

### Полив Готовится раствор: 1 ампула на 10 л воды. Циркон применяют, замачивая посадочный материал, опрыскивая и поливая растения.

## Совместимость с аналогами и вопросы безопасности



Иммуностимулятор разрешено смешивать с популярными препаратами против болезней и паразитов, другими фитогормонами. Но есть исключение – подкормки со щелочной реакцией, которые существенно снижают его благотворное влияние. Перед соединением стоит провести проверку: добавить несколько капель одного средства в другое. Если появился осадок, то их смешивать нельзя.

*Обычная вода из-под крана не совсем подходит для приготовления рабочего раствора, поскольку она щелочная. Добавление нескольких кристаллов лимонной кислоты существенно улучшат ее качества.*

Циркон используется как «прилипатель», поскольку в его составе присутствует шампунь. Так называют вещества, усиливающие [эффективность пестицидов](http://ogorodsadovod.com/entry/434-gerbitsidy-dlya-luka), фунгицидов или инсектицидов. Снижает норму ядовитых химикатов при совместном введении с ними.

 Растительные составляющие абсолютно безвредны не только для людей, но и для теплокровных животных. Удобрение не испортит почву, не загрязнит грунтовые и поверхностные воды. От него не погибнут рыбы, пчелы и другие полезные насекомые. Во время применения подкормки следует помнить об элементарных мерах безопасности при соприкосновении с химикатами. Главные правила: использовать спецодежду, работая, не пить и не курить, по завершении процедуры тщательно вымыться.

 Вещество содержат в закрытом помещении, где температура не поднимается выше 250С. Нельзя допускать контакта с пищевыми продуктами и лекарствами. Циркон совмещают с большинством препаратов по уходу за растениями и применяют, соблюдая меры осторожности.

 Сегодня стимулятор роста широко используется при возделывании и выращивании более чем 60 видов культур. Этот препарат растительного происхождения приносит максимум пользы, не причиняя вреда.

**9-лекция**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Брассинолид- химическая формула-С28Н48О6 | | | | | | |
| В связи сложностями по искусственному синтезированию брассинолида в США  синтезировано новое химическое соединение **эпибрассинолид** — аналог [брассинолида](http://vinograd.info/spravka/himikaty-i-udobreniya/brassinolid.html)  по химическим свойствам и эффекту действия на растение.  В Японии (Токийский университет) разработан упрощенный метод синтеза  эпибрассинолида.  Новый стимулятор роста выступает как гормон повышения и предотвращения  снижения урожайности  сельскохозяйственных культур, в том числе риса, пшеницы, кукурузы, сои.  Наиболее эффективно применение эпибрассинолида до и после цветения,  когда растения имеют самую высокую чувствительность к гормонам, затем  следует фаза всходов и последующий период активного роста.  Эпибрассинолид способствует развитию корневой системы, не вызывает уродства  листьев, цветов, плодов и корней. Препарат придает растениям стойкость к  неблагоприятным факторам среды.  Активизируя другие фитогормоны, усиливает их физиологическое действие и тем  самым повышаетстойкость культуры к всевозможным стрессам, вызываемым низкими  температурами, солями, затоплением, засухой, ядохимикатами.  Способствует снижению опадения цветов и плодов, одновременно увеличивая  у последних массу и улучшая качество. Содействует развитию здоровой рассады,  развитию растений в начальный период.  Это объясняется тем, что гормон соразмерно тому или другому стрессу  корректирует уровень соответствующих фитогормонов в организме растений.  Действие эпибрассинолида наиболее проявляется у крестоцветных, пасленовых,  тыквенных и бобовых. На пшенице, рисе, кукурузе и других культурах семейства  злаковых эффект зависит от фазы развития. Данных об испытании препаратов  на древесных и на виноградном растении нет. В настоящее время  ведутся исследования предполагаемого фитогормона, испытываются  препаративные формы, разрабатываются вопросы его производства  и практического применения.  брассинолид | | |
| **Эпин - регулятор роста растений**  **Эпин. Эпибрассинолид.**  Раствор. 0.25 г/л. Регулятор роста растений, антистрессовый адаптоген, стимулятор иммунной системы.  Эпин - уникальный препарат в семье биостимуляторов. Спрос на него растет стремительно. Препарат улучшает клубнеобразование, повышает питательную ценность клубней картофеля, стимулирует устойчивость к фитофторозу, способствует снижению содержания солей тяжелых металлов, нитратов. При обработке семян томатов, огурцов, перцев повышает их всхожесть, усиливает защитные свойства к неблагоприятным условиям внешней среды. Опрыскивание вегетирующих растений увеличивает количество завязей, предотвращает их опадание, ускоряет созревание плодов, повышает устойчивость к заболеваниям.  Эпин абсолютно безвреден и не опасен для пчел. Он незаменим при стрессовых ситуациях.  Эпин — высокоэффективный отечественный биорегулятор и стимулятор. В природе содержится в клетках всех растений.  У растений вызывают стрессы засуха, затяжные дожди, недостаток тепла и света, заморозки, истощение почвы, экологические нагрузки, несбалансированное питание, нашествие насекомых, вирусные и грибковые инфекции. На помощь приходит антистрессовый адаптоген, помогающий растениям мобилизовать все внутренние ресурсы для борьбы с неблагоприятными условиями окружающей среды, повышающие его иммунитет.  Он относится к уникальному семейству брассиполидов. У него высокая биорегуляторная активность, которая ярко проявляется в нормировании и сбалансированности роста растения. Семена, получаемые от от обработанных Эпином растений дают потомство, устойчивое к неблагоприятным условиям.  В ГБС РАН исследовали действие Эпина на флоксы и гелениум, когда они отрастали на 35-40 см. Опрыскивали трижды (0.5 мг/л) с интервалом в одну неделю.Эпин сравнивали с фитогормонами: гибереллином и цинтоксином. У гелениума под воздействием Эпина было больше бутонов и соцветий по сравнению с контролем и обработкой другими регуляторами роста.  **Эпин обеспечивает:**   1. Повышение энергии прорастания семян и их всхожести. 2. Защиту рассады и взрослых растений от недостатка света, заморозков, засухи, затопления, вредителей и болезней. 3. Нейтрализацию вредного воздействия пестицидов, солей тяжелых металлов, радионуклидов и нитратов. 4. Активное побегообразование (омолаживание) плодово-ягодных культур. 5. Улучшение качества сельхозпродукции и увеличение сроков хранения плодов. 6. Повышение урожайности не менее чем на 40-50%.   **Применение**  1 ампула содержит 0.25 мг действующего вещества в 1 мл (50-55 капель) и рассчитана на 1 опрыскивание 2-2.5 сотки посевов. Раствор можно использовать в течение 2-х суток.  **Замачивание**  Семян большинства овощных культур (томаты, огурцы, кабачки, баклажаны, перцы, петрушка, лук) в растворе из расчета 4-6 капель на 100 мл теплой (22-23°С) кипяченой воды в течение 18-24 ч и семян сельдерея, моркови, свеклы - 3 капли на 100 мл воды.  Клубнелуковиц, клубнепочек, черенков в течение 24 ч в растворе из расчета 1 ампула на 2 литра воды.  **Опрыскивание**   * Всходов рассады - 7 капель на 200 мл воды (для большей холодостойкости растения обрабатывают 2-3 раза с интервалом 7-10 дней. * Рассады перед пикировкой или высадкой в грунт за сутки или сразу после высадки - 7 капель на 100 мл воды. * Клубней картофеля за сутки до посадки - 0.5 ампулы на 200 мл воды (этого раствора достаточно для обработки 100 клубней) * Всходов в открытом грунте рабочим раствором - 1 ампула на 5 л воды (для моркови 5-6 капель на 100 мл воды, свеклы 4 капли на 100 мл воды). * Кустарников, деревьев, клубники весной по первым листочкам и почкам - 1 ампула на 100 мл воды. * Всех плодово-ягодных и огородных культур в фазе бутонизации - цветения - плодообразования до полного намокания листьев - 1 ампула на 5 л воды. * Растения в стрессовых условиях до и после заморозков, при сильных ветрах, холодных ночах, жаре, недостатке влаги, света и т.д. - 1 ампула на 5 л воды, при вирусных, грибковых и других болезнях, повреждениях, увядании, нашествии тли, колорадского жука, других вредителей - раствором 7 капель на 100 мл каждые 5-7 дней до выздоровления. * Растения после сбора большого урожая, перед наступлением зимы - основным рабочим раствором.   **Результаты применения эпина:**   * Семена быстрее прорастают. * Рассада не вытягивается, становится устойчивой к заморозкам, засухе и болезням, отлично приживается при пикировке и пересадке в открытый грунт. * Подмерзшие и привядшие растения возрождаются к жизни, а старые кустарники омолаживаются и начинают заново плодоносить. * У обработанных растений не опадают завязи. * Исключаются ожоги и фитофтора у растений под пленкой. * Урожай повышается не менее чем в 1,5 раза, созревает на 2 недели раньше, дольше хранится. * Из растений и их плодов выводятся соли тяжелых металлов, радионуклиды, гербициды; снижается содержание нитратов.   **Меры предосторожности:**  Обработку производить, используя средства индивидуальной защиты. Во время работы нельзя курить, пить, принимать пищу. После работы вымыть лицо и руки с мылом, прополоскать рот. Хранить препарат в сухом прохладном помещении при температуре от +14 до +23 С, отдельно от пищевых продуктов и лекарств, а местах, недоступных для детей и домашних животных. Беречь от огня. При использовании в личных подсобных хозяйствах, смешивать с другими препаратами запрещается. Период защитного действия препарата - после обработки растений и до сбора урожая.  Препарат безопасен для рыб, не загрязняет почвы, грунтовые и поверхностные воды, безопасен для пчел и других полезных насекомых.  **Первая помощь при отравлении эпином:**  При отравлении препаратом немедленно о6ратиться к врачу! Меры до врачебной помощи перечислены ниже.  Меры доврачебной помощи   * при отравлении через дыхательные пути, вынести пострадавшего из опасной зоны на свежий воздух; * при попадании препарата на кожу; тщательно смыть водой с мылом; * при попадании в глаза, обильно промыть, водой или 2%-ным раствором перикиси водорода; * при отравлении через желудочный тракт, дать выпить активированный уголь с водой, вызвать рвоту.   Обезвреживание остатков препарата и тары. Случайно пролитый препарат обработать раствором хлорной извести или питьевой соды, смыть водой.  Оборудование промыть раствором питьевой соды, затем водой. Неиспользованный, с истекшим сроком годности препарат; залить раствором хлорной извести разбавить большим количеством воды и слить в канализационные стоки.  Гарантийный срок хранения - 2 года. Класс опасности: 4. | |  |
| **Лекция 10-14.**  **Ауксины, Цитокины,**  **Гиббереллины.** | |  |
| Регуляторы роста Регуляторы роста растений: ауксины, гиббереллины, цитокинины.  Ауксины стимулируют рост в длину, т. е. удлинение клеток. Кроме того, вещества ауксины  побуждают растения к образованию этилена, обладающего ингибирующим действием.  Благодаря этой взаимосвязи между регулятором роста ауксином и ингибитором этиленом  возможны следующие проявления их действия: образование отделительного слоя; подавление  роста в длину; подавление роста корней и т. д. Наиболее известный ауксин — это индолилуксусная  кислота (ИУК), а из синтетических ауксинов — а-нафтилуксусная кислота (НУК),  2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д), морфактины, 2, 3, 5-трииодбензойная кислота.  Антиауксины — это синтетические вещества, вызывающие распад ауксинов в растении.  Источник: <http://dacha-vprok.ru/regulyatory-rosta-rastenij-auksiny-gibberelliny-citokininy>  **Цитокины** — небольшие [пептидные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B4%D1%8B) информационные молекулы. Цитокины имеют  молекулярную массу, не превышающую 30 кD. Цитокин выделяется на поверхность клетки А  и взаимодействуют с [рецептором](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80) находящейся рядом клетки В. Таким образом, от клетки А к  клетке В передается сигнал, который запускает в клетке В дальнейшие реакции.  Их основными продуцентами являются лимфоциты.  Кроме лимфоцитов их секретируют макрофаги, гранулоциты, ретикулярные фибробласты,  эндотелиальные клетки и другие типы клеток.  Они регулируют межклеточные и межсистемные взаимодействия, определяют выживаемость  клеток, стимуляцию или подавление их роста, дифференциацию, функциональную активность  и[апоптоз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B7), а также обеспечивают согласованность действия иммунной, эндокринной и нервной  систем в нормальных условиях и в ответ на патологические воздействия.  Термин предложен [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *S. Cohen* в [1974](https://ru.wikipedia.org/wiki/1974) г.  Цитокины активны в очень малых концентрациях. Их биологический эффект на клетки  реализуется через взаимодействие со специфическим [рецептором](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%80), локализованным на клеточной  цитоплазматической мембране. Образование и секреция цитокинов происходит кратковременно и  строго регулируется.  Все цитокины, а их в настоящее время известно более 30, по структурным особенностям и  биологическому действию делятся на несколько самостоятельных групп. Группировка цитокинов  по механизму действия позволяет разделить цитокины на следующие группы:   * провоспалительные, обеспечивающие мобилизацию воспалительного ответа ([интерлейкины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%8B)   1,2,6,8, [ФНО](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%BD%D0%B5%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B0_%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%B8)α, [интерферон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD) γ);   * противовоспалительные, ограничивающие развитие воспаления (интерлейкины 4,10, TGFβ); * регуляторы клеточного и гуморального иммунитета — (естественного или специфического),   обладающие собственными эффекторными функциями (противовирусными, цитотоксическими).  Спектры биологических активностей цитокинов в значительной степени перекрываются: один и тот  же процесс может стимулироваться в клетке более чем одним цитокином. Во многих случаях в  действиях цитокинов наблюдается [синергизм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F). Цитокины — антиген**не**специфические факторы,  поэтому специфическая диагностика инфекционных, аутоиммунных и аллергических заболеваний  с помощью определения уровня цитокинов невозможна. Но определение их концентрации в крови  даёт информацию о функциональной активности различных типов иммунокомпетентных клеток;  о тяжести воспалительного процесса, его переходе на системный уровень и о прогнозе заболевания.  Цитокины регулируют активность гормональной [оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D1%81%D1%8C_%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D1%83%D1%81-%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B7-%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8&action=edit&redlink=1):[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-pmid9922367-1)   например, [Интерлейкин 1](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%B8%D0%BD_1), воздействуя на [гипоталамус](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D1%83%D1%81), усиливает синтез [кортиколиберина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD),  что, в свою очередь, повышает выработку [АКТГ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD).  **Аукси́ны** (от [др.-греч.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) αὔξω — увеличиваюсь, расту) — стимуляторы роста плодов (побегов)  [растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), апикальное доминирование, растет по фототропизму (к свету), стимулирует рост  корней по гравитропизму (рост вниз), обладают высокой физиологической активностью.  Природные ауксины являются производными индола — 3-(3-индолил)пропионовая,  индолил-3-масляная, 4-хлориндолил-3-уксусная и 3-индолилуксусная кислоты.  Наиболее распространенным ауксином, широко применяющимся в растениеводстве,  является [гетероауксин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B0%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD) - индолил-3-уксусная кислота.   * влияют на [рост](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%82) [клетки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0) в фазах растяжения * стимулируют рост клеток [камбия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%B9) * обуславливают взаимодействие отдельных [органов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) * регулируют [коррелятивный рост](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82) * перемещается со скоростью 10 мм в час * уменьшение концентрации ауксина в растении приводит к увяданию листьев * дифференцирует клетки * помогает при росте придаточных корней   История открытия[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=1) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=1)]  Первое предположение о существовании вещества, контролирующего фототропизм  (направленное ростовое движение растений в сторону источника света), выдвинул Чарлз Дарвин  в своей работе «О способности растений к движению» (1880). В опытах по затенению разных  частей стебля Дарвин пришел к выводу, что гипотетический регулятор роста растений, который  он назвал ауксином, синтезируется в апексе и перемещается в надземной части растения полярно  (сверху вниз). В 1931 г. из человеческой мочи было выделено вещество, способное вызывать изгибы  стебля у растений, этим веществом оказалась индолилуксусная кислота (ИУК); вскоре ИУК была  выделена из тканей растений и грибов. По своей химической природе ИУК является производной  аминокислоты триптофана. ИУК - основной натуральный ауксин, который составляет 80-95 %  всех ауксинов в тканях растений разных видов. Все прочие природные ауксины (индолбутировая  кислота, хлориндолилуксусная кислота) близки к ИУК по своей химической формуле и связаны  с ней происхождением. Получены также синтетические вещества с ауксиновой активностью,  многие из которых значительно отличаются от ИУК[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  Цитокинины — это ростовые вещества, стимулирующие деление клеток растений.  В большинстве случаев они представляют производные аденинов. Эти физиологически  активные вещества регулируют также дифференциацию клеток в тканях, стимулируют  развертывание почек и замедляют старение растений. Из цитокининов наиболее известны  зеатин и кинетин. ЦИТОКИНЫ ЦИТОКИНЫ - гормоноподобные низкомолекулярные белки, секретируемые различными  группами клеток (например, клетками селезенки, тимуса, эпителиальными, эндотелиальными,  тучными клетками, фибробластами и лимфоцитами) и регулирующие функцию других клеток,  выполняя таким образом роль медиаторов в межклеточном взаимодействии. Основная функция Ц.,  к числу которых, например, относятся интерфероны и интерлейкины, - регуляция интенсивности  и длительности иммунных реакций. Тем самым Ц. участвуют в противовирусной и  противоопухолевой защите организма. Некоторые из Ц. способствуют развитию воспалительных  реакций, тогда как другие оказывают противовоспалительное действие, завершая воспалительную  реакцию. Ц. имеют значение в патогенезе аутоиммунных и аллергических реакций. Кроме того,  они участвуют в кроветворении, выполняя функцию факторов роста.  В современной медицине Ц. активно используют в диагностических и научно-исследовательских  целях: с их помощью тестируют состояние различных звеньев иммунитета. На основе  различных типов Ц. разрабатывают средства лечения аутоиммунных, инфекционных,  опухолевых заболеваний.  Биосинтез, катаболизм и инактивация ауксинов[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=2) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=2)]  Основное место биосинтеза ИУК в растении - молодые листья и их примордии. Помимо растений,  способностью к биосинтезу ИУК обладают некоторые грибы и патогенные бактерии  (например, представители родов Agrobacterium и Pseudomonas, поражение которыми вызывает  аномальное разрастание тканей растения-хозяина). У растений существуют два пути синтеза ИУК:  подробно изученный триптофан-зависимый путь и триптофан-независимый путь, который до сих  пор является гипотетическим. Триптофан-зависимый путь представляет собой синтез ИУК  из триптофана в несколько этапов. Существует несколько вариантов триптофан-зависимого  пути биосинтеза ИУК, основными из которых являются синтез через индолпировиноградную  (IPA) кислоту,через индолацетамид (IAM), через триптамин (ТАМ) и через индолацетальдоксим  (IAOx). У разных видов растений преобладает тот или иной вариант триптофан-зависимого  биосинтеза ИУК - например, у арабидопсис и других крестоцветных преобладающим является  путь синтеза через IAOx; для Agrobacterium и Pseudomonas характерен путь синтеза через IAM.  Триптофан-зависимый путь биосинтеза ИУК изучен весьма подробно; у растений и бактерий  выделены ферменты, катализирующие все стадии разных его вариантов, выявлена значительная  часть генов, кодирующих эти ферменты. Интересно, что мутанты с потерей функции генов,  действующих на разных этапах триптофан-зависимого пути биосинтеза ИУК, часто  характеризуются не пониженным, а повышенным содержанием ауксинов в тканях.  Причиной этого является резкая активация других вариантов триптофан-зависимого пути  синтеза ИУК при обрыве одного из них.  Помимо триптофан-зависимого пути биосинтеза ИУК, у растений существует триптофан-независимый  путь, про который, несмотря на длительность изучения этого вопроса, абсолютно ничего не известно.  Доказательством существования такого пути является получение жизнеспособных мутантов  арабидопсис (trp l, 2, 3, 4 и 5) и кукурузы, дефектных по синтезу триптофана.  Это мутанты с потерей функции генов, контролирующих разные стадии синтеза триптофана  из его предшественника хоризмата. У них не синтезируется триптофан, но тем не менее  наблюдается нормальный или даже многократно повышенный уровень ИУК. Вероятно, при  невозможности работы у таких мутантов триптофан-зависимого пути биосинтеза ИУК у них  происходит активация гипотетического пути синтеза ИУК без использования триптофана.  У растений также существует несколько путей инактивации ИУК: во-первых, это образование  индолбутировой кислоты (ИБК) - запасной формы ауксинов, во-вторых - образование конъюгатов  с аминокислотами и сахарами. Конъюгаты обладают слабовыраженной ауксиновой активностью  и также являются запасными формами ауксинов. Синтез конъюгатов осуществляет большая  группа ферментов GH3-1. Экспрессия генов GH3-1 позитивно регулируется ауксинами –  таким образом, имеет место негативная обратная связь в контроле уровня активной ИУК.  Кроме того, у арабидопсис выявлены многочисленные ферменты, осуществляющие гидролиз  конъюгатов с образованием активной ИУК, клонированы кодирующие их гены.  Мутанты с потерей функции этих генов накапливают соответствующие конъюгаты и  обладают повышенной чувствительностью к ним[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  Полярный транспорт ауксинов[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=3) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=3)]  Поскольку основным местом биосинтеза ИУК являются апикальные части побега, необходим  базипетальный транспорт ИУК в нижележащие органы растения. Существуют два вида  транспорта ауксинов.   * 1. Быстрый транспорт по флоэме, представляющий собой перемещение ауксинов   с потоком метаболитов и питательных веществ. Таким способом могут  перемещаться по растению как активная ИУК, так и её конъюгаты.   * 1. Полярный транспорт ауксинов (ПАТ) характерен только для активной ИУК и   происходит в основном по клеткам перицикла и молодым (живым) сосудистым  элементам. При полярном транспорте имеет место вход ИУК в клетку с одной  стороны и выход из неё с противоположной, в обоих процессах задействованы  разные группы белков-переносчиков. Это транспорт более медленный и имеет  строго выраженную направленность: в частности, в побеге он направлен  базипетально, от апикальной меристемы и молодых листьев к корню;  в кончике корня происходит разворот ПАТ, и дальше ИУК движется  акропетально до зоны образования боковых корней. ИУК - единственный  фитогормон, обладающий сложноорганизованной системой полярного  транспорта; от направления ПАТ в различных органах растения зависит  полярность их развития.  Определенные вещества, например, нафтилфталамовая кислота (NPA) и 2,3,5-трийодбензойная  кислота (TIBA), специфически блокируют ПАТ. При этом происходит накопление  ИУК внутри клеток, что позволило предположить существование по-разному  организованных входных и выходных (influx и efflux) каналов для полярного  транспорта ИУК, причем направление ПАТ связано с расположением входного  и выходного канала на разных сторонах клетки (соответственно, на апикальной  и базальной). Блокирование ПАТ с помощью NPA и TIBA связано с их влиянием на  работу выходного канала[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  Рецепция и передача сигнала ауксинов[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=4) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=4)]  Несмотря на длительное изучение ауксинов, в рецепции и передаче сигнала этих  фитогормонов в настоящее время остается много нерешенных вопросов.  При длительном изучении ауксинов было выделено большое количество  ауксин-связывающих белков (АВР) с разными функциями. В настоящее время функция  в качестве рецепторов ауксина была продемонстрирована для двух белков:  •          трансмембранного белка АВР1, взаимодействующего с G-белками;  •          белка TIR1, входящего в состав убиквитин-лигазного комплекса SCF.  Каждый из этих белков при связывании ауксина запускает экспрессию ауксин-регулируемых  генов, причем потеря функции каждого из них приводит к потере жизнеспособности  растения. О взаимодействии этих двух независимых рецепторных систем или каком-либо  разделении функций между ними в настоящее время ничего не известно.  Кроме того, в настоящее время не выявлены «средние» компоненты пути передачи  ауксинового сигнала, действующие между рецептором АВР1 и ауксин-зависимыми  транскрипционными факторами. При ответе на ауксин имеет место активация  MAP-киназного каскада и киназы PID, но точное место этих протеинкиназ в пути  передачи сигнала ауксинов не установлено[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  Функции ауксинов в развитии растений[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=5) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=5)]  Функции ауксинов многообразны и связаны с такими характеристиками этих гормонов,  как наличие полярного транспорта, стимуляция работы ионных каналов и контроль экспрессии  определенных генов. К основным функциям этих фитогормонов относятся: контроль клеточного  цикла, стимуляция роста клеток растяжением, контроль полярности развития растительного  организма, фото- и гравии- тропические реакции, стимуляция закладки боковых и придаточных  корней, стимуляция закладки и развития латеральных органов в апикальной меристеме побега[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  **Активация ионных каналов**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=6) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=6)]  К числу наиболее быстрых ответов клетки на ауксины относится активация потока различных  ионов через клеточную мембрану. Причина этого - ауксин-зависимая активация ряда  белков ионного транспорта:  •      мембранных Н+-АТФаз, которые осуществляют выкачивание ионов Н+ из клетки;  •      калиевых каналов, осуществляющих вход в клетку ионов К+;  •      кальциевых каналов, осуществляющих вход в клетку ионов Са2+.  Помимо активации работы ионных каналов, ауксины также стимулируют экспрессию  ряда генов, кодирующих белки ионных каналов.  Активация Н+ -АТФаз лежит в основе ряда физиологических функций ауксинов –  в частности, ауксин-зависимого роста клетки растяжением, а также фото- и гравитропизмов.  Известно, что активация Н+-АТФаз индуцируется ауксином даже на изолированных  мембранных фракциях, но гораздо менее эффективно, заставляя предполагать существование  неких клеточных факторов, опосредующих действие ауксина на протонные помпы.  Таким фактором могут быть некоторые ауксин связывающие белки (АВР - Auxin Binding  Proteins). Действительно,в присутствии некоторых из них, например трансмембранного  ауксинового рецептора АВР1 и цитоплазматического белка АВР 57, повышается эффективность  активации Н+-АТФаз в мембранах. Кроме того, для белка АВР 57 показана способность  непосредственного взаимодействия с Н+-АТФазами на клеточной мембране. Ауксины вызывают  также повышение количества мембранных Н -АТФаз за счет позитивной регуляции экспрес­сии их генов.  Активация калиевых каналов также относится к числу быстрых событий при ответе клетки  на ауксин. Работа калиевых каналов зависит от мембранного потенциала, в связи с этим  считается, что их ауксин-зависимая активация происходит за счет гиперполяризации мембраны  вследствие активации протонных помп. Для одного из Двух генов калиевых каналов кукурузы,  ZMK1, показана позитивная регуляция экспрессии ауксинами.  Активация кальциевых каналов лежит в основе ауксин-зависимого открывания устьиц.  Их активация является более медленным ответом по сравнению с активацией Н-АТФаз  и калиевых каналов, что свидетельствует об опосредованном влиянии ауксинов на их работу.  Активация кальциевых каналов также требует изменения мембранного потенциала, который  возникает вследствие активации мембранных Н-АТФаз[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  **Контроль клеточного цикла**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=7) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=7)]  Наряду с цитокининами, ауксины относятся к гормонам, участвующим в контроле клеточного  цикла у растений. Несмотря на то что основными индукторами пролиферации растительных  клеток являются цитокинины, многие ауксины (в особенности синтетический ауксин 2,4-D)  при добавлении в культуральную среду также способствуют усилению деления клеток.  В растительном организме аукси­ны способствуют делению клеток апикальной меристемы  корня, а также развивающегося листового примордия. Механизмы влияния ауксинов на  клеточный цикл иные, чем у цитокининов.  Клеточный цикл всех эукариот находится под контролем циклин- зависимых протеинкиназ  (CDK, от Cyclin-Dependent protein Kinases), которые фосфорилируют нижележащие регуляторы  клеточного цикла (гистоны, белки пререпликационных комплексов, белок Retinoblastoma и.т.д.).  Для активности CDK необходимы их сменные каталитические субъединицы - циклины. Разные  классы циклинов, присоединяясь к CDK, регулируют разные фазы клеточного цикла.  Основными классами циклинов у растений являются циклины А, В и D: циклины класса А  контролируют ход S-фазы клеточного цикла, циклины В - переход G2-M, а также нормальный  ход и завершение митоза, циклины D контролируют переход G1-S, а также осуществляют связь  клеточного цик­ла с внешними сигналами. Экспрессия генов D-циклинов -основных индукторов  пролиферации растительных клеток - регулируется цито­кининами и сахарозой. В промоторах  генов циклинов А (СусА), а также гена CDKA, который кодирует основную CDK растений,  обнаружены последовательности AuxRE для связывания транскрипционных факторов ARF.  Тем не менее в опытах с синхронизированными суспензионными культурами растительных  клеток не было выявлено значительного усиления экспрессии этих генов при добавлении в  культуральную среду ауксинов. При этом было показано, что повышение концентрации ауксинов  повышает количество активных комплексов CDKA-циклин за счет усиления ассоциации этих  молекул или за счет стабилизации их связи. Молекулярные механизмы этого явления не выяснены[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  **Контроль роста клеток растяжением**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=8) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=8)]  Одной из наиболее известных функций ауксинов на клеточном уровне является стимуляция роста  клеток растяжением, которое лежит в основе ауксин-зависимого удлинения стебля.  Ауксин-зависимое растяжение клеток связано с повышением лабильности клеточных стенок.  Один из механизмов ослабления клеточной стенки получил название «рост под действием  кислоты» (или «кислый рост») и осуществляется за счет стимуляции ауксинами работы  мембранных Н+-АТФаз. Н+-АТФазы выбрасывают ионы Н+ из клетки, что приводит к закислению  узкого пространства между плазмалеммой и клеточной стенкой. Под действием кислой среды  происходит активация экспансинов - белков, ассоциированных с клеточной стенкой, которые  разрушают водородные связи между целлюлозными микрофибриллами, что позволяет клетке  расширяться под действием тургорного давления. Направление роста клетки зависит от ориента­ции  целлюлозных фибрилл, которая также контролируется ауксинами (механизм неизвестен).  Помимо усиления каталитической активности экспансинов, ауксины позитивно регулируют  экспрессию их генов: в промоторах ряда генов ЕХР имеются последовательности AuxRE.  Дифференцировка специфических типов клеток: развитие проводящей системы  Проводящая система высших растений - протяженная клеточная сеть, необходимая для транспорта  растворенных веществ и механической стабильности. Сосудистые пучки, составляющие проводящую  систему, включают в себя флоэму, по которой транспортируются главным образом фотоассимиляты,  и ксилему, по которой перемещаются растворенные в воде минеральные вещества. Сосуды  ксилемы дифференцируются из клеток прокамбия, которые имеются в любом органе растения  и появляются в примордиях органов на самых ранних стадиях их развития.  Дифференцировка сосудов из прокамбия находится под контролем ауксинов - например,  установлено, что места дифференцировки сосудов в развивающейся листовой пластинке совпадают  с зонами максимальной концентрации ауксинов. Ключевую роль в создании зон повышенной  концентрации ауксинов, необходимых для развития сосудов, играет полярный транспорт ауксинов,  который осуществляется по клеткам прокамбия. О точном молекулярном механизме  дифференцировки сосудов в настоящее время данных нет, вместе с тем, был выявлен ряд ключевых  регуляторов этого процесса. У арабидопсис среди мутаций по генам, участвующим в передаче  сигнала при ответе на ауксины, три мутации - тр, bdl и ахгб - вызывают недоразвитие сосудистых  пучков. Таким образом, развитие сосудов зависит от активности транскрипционного фактора  ARF5/MP и его антагониста транскрипционного Депрессора IAA12/BDL. Кроме того, важную  роль в этом процессе играет белок AXR6/CUL1, который является компонентом убиквитин-  лигазного комплекса SCFTIRI. Другой группой регуляторов развития сосудов у арабидопсис  являются транскрипционные факторы AtHB8 и AtHB20, относящиеся семейству HD-ZIP  (другие представители этого семейства транскрип­ционных факторов - РНВ, PHV и REV  -играют ключевую роль в формировании адаксиально-абаксиальной полярности листовой  пластинки; подробнее см. в главе «Развитие листа»). Экспрессия ге­нов AtHB8 и AtHB20  индуцируется ауксином позже, чем экспрессия генов IAA -это может быть связано с тем, что  в контроле развития сосудов транскрипционные факторы AtHB8 и AtHB20 действуют ниже  белков ARF и Aux/IAA. Действительно, у трансгенных растений 35S::MPc повышенным уровнем  экспрессии гена MP/ARF5 наблюдается повышенный уровень экспрессии генов А1НВ8 и AtHB20[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  **Контроль фото-и гравитропизма**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=9) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=9)]  Ауксины были открыты как вещества, контролирующие направленные ростовые движения  растений - тропизмы. Выделяют грави­тропизм - например, изгиб стебля и корня при изменении  вектора силы тяжести, фототропизм - примером является изгиб гипокотилей по направлению  к свету, хемотропизм - рост корней в сторону больших концентраций питательных веществ  в почве и т. д. Все эти изгибы контролируются ауксинами и связаны с изменением направления  градиента их концентрации, которое, в свою очередь, зависит от изменения направления полярного  транспорта ауксинов (ПАТ), опосредованного PIN-белками.  Изгибы стебля и корня при возникновении всех тропизмов зависят от асимметричного распределения  ауксинов в радиальном направлении, благодаря которому одна сторона стебля или корня  накапливает больше ауксинов, чем другая, что приводит к неравномерности растяжения клеток  и формированию изгиба. Эта модель, получившая название «гипотеза Холодного-Вента»,  впервые предложена в 1928 году и в дальнейшем была подтверждена экспериментами с  радиоактивно меченым ауксином. На примере гравитропизма корня было установлено, что  центральную роль в обеспечении радиального распределения ауксинов играет белок PIN3,  который в норме локализован на «боковой», ориентированной в сторону проводящей системы,  поверхности клеток эндодермы, и контролирует центрипетальное направление ПАТ.  Роль PIN-белков, в частности PIN3, в фототропизме не выяснена - несмотря на то, что  асимметричное распределение аукси­нов играет центральную роль в фототропических изгибах стебля[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%8B#cite_note-:0-1).  **Гиббереллины** — группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях  разнообразные функции, связанные с контролем удлинения гипокотиля, прорастания семян  зацветания и т. д. В контроле большинства морфогенетических процессов гиббереллины  действуют в одном направлении с ауксинами и являются антагонистами цитокининов и  абсцизовой кислоты (АБК).  Гиббереллины стимулируют либо деление, либо растяжение клеток. Они способствуют  также образованию определенных ферментов в семенах. Присутствие гиббереллинов  делает возможным развитие партенокарпических, т. е. бессемянных плодов, развивающихся  без оплодотворения. Гиббереллины стимулируют прорастание семян, но подавляют  дифференциацию цветочных почек. Известно 37 гиббереллинов, из них наиболее изучен ГК3.  Имеются, однако, также антигиббериллины или вещества, которые подавляют действие  гиббереллинов. К ним относятся, в частности, следующие синтетические препараты:  хлорхолинхлорид (ССС), АМО-1618, фосфон D; Б-9 (алар, SADH).  Химическая структура и классификация[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=1) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=1)]  Наиболее распространенными активными гиббереллинами являются GA1, GA3, GA4 и GA7  (от Gibberellic Acid), более слабой активностью обладают GA5 и GA6, которые тем не менее  играют ключевую роль в гиббереллин-зависимой индукции цветения у однодольных. Среди  прочих гиббереллинов большинство являются предшественниками в биосинтезе активных  гиббереллинов либо продуктами их инактивации.  В отличие от ауксинов, критерием отнесения вещества к группе гиббереллинов является  скорее соответствие определенной химической структуре нежели наличие биологической  активности. У растений, грибов и бактерий найдено 136 различных, близких по строению,  веществ, относимых к группе гиббереллинов. Таким образом, гиббереллины — самый обширный  класс фитогормонов. Гиббереллины представляют собой производные энт-гиббереллана и  являются дитерпеноидами, однако предшественником биосинтеза служит *энт*-каурен.  Гиббереллины могут иметь тетра- или пентациклическую структуру (дополнительное пятичленное  [лактонное кольцо](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD)) и соответственно содержат 20 (C20-гиббереллины, например ГК12) или 19  (C19-гиббереллины) атомов углерода. Большинство гиббереллинов — кислоты и поэтому принято  обозначение ГК (гибберелловая кислота) с индексом означающим порядок открытия, например  ГК1, ГК3. Индекс никаким образом не отражает близость химической структуры или положения  в метаболических путях. Несмотря на многообразие гиббереллинов значительной биологической  активностью обладает несколько соединений (ГК4, ГК1, ГК7, ГК3), остальные являются  предшественниками биосинтеза или неактивными формами. В экспериментальной работе  наиболее часто используется ГК3. Гиббереллины неустойчивы и быстро разрушаются в кислой  или щелочной среде.   * [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ed/Gibberellin_A1.svg/120px-Gibberellin_A1.svg.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gibberellin_A1.svg?uselang=ru)   Гиббереллин А1 (ГК1)     * [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/55/Ent-Gibberellane.svg/120px-Ent-Gibberellane.svg.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ent-Gibberellane.svg?uselang=ru)   *энт*-Гиббереллан     * [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/51/Ent-Kauren.svg/120px-Ent-Kauren.svg.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ent-Kauren.svg?uselang=ru)   *энт*-Каурен  История открытия[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=2) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=2)]  Гиббереллины открыты японским учёным [Е. Куросава](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D1%83%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B0%D0%B2%D0%B0,_%D0%95&action=edit&redlink=1) ([1926](https://ru.wikipedia.org/wiki/1926)) при исследовании болезни  [риса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D1%81) (чрезмерном его росте), вызываемой грибом *Gibberella fujikuroi* Sow, поражающего  посевы риса и вызывающего специфическое заболевание, при котором растения имеют аномально  удлиненные междоузлия и низкую продукцию семян. В [1935](https://ru.wikipedia.org/wiki/1935) японский учёный [Т. Ябута](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AF%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B0,_%D0%A2&action=edit&redlink=1) выделил  гиббереллины из этого гриба в кристаллическом виде и дал им существующее название.  Содержание в растениях[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=3) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=3)]  У высших растений наиболее богаты гиббереллинами быстрорастущие ткани; они содержатся  в незрелых семенах и плодах, проростках, развёртывающихся [семядолях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8F) и [листьях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%81%D1%82).  Биосинтез и инактивация гиббереллинов[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=4) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=4)]  Основное место синтеза гиббереллинов в растении — листовые примордии и молодые листья.  Можно выделить три основных этапа биосинтеза гиббереллинов:   1. Синтез энт-каурена из ГГДФ — катализируется ферментами группы терпен-синтаз (TPS):   CPS (копалил-дифосфат-синтазой) и KS (энт-каурен-синтазой). Эти же ферменты принимают  участие в синтезе фитоалексинов. Все ферменты TPS локализованы в пластидах.   1. Синтез GA12 из энт-каурена — катализируется ферментами группы Р450-монооксигеназ:   КО (энт-каурен-оксидазой) и КАО (оксидазой энт-кауреновой кислоты). Этот этап биосинтеза  гиббереллинов проходит в эндоплазматической сети.   1. Синтез прочих гиббереллинов из GA12 происходит в цитозоле и катализируется ферментами   группы 2-оксоглютарат-зависимых диоксигеназ (2ODD). Среди ферментов 2ODD следует  выделить GA-20-оксидазы и GA-3-оксидазы, которые осуществляют синтез биологически  активных GA1, GA3, GA4 и GA7; а также GA-2-оксидазы, катализирующие реакции  инактивации гиббереллинов (например, превращение активного GA1 в неактивный GA8).  У арабидопсиса и риса каждый из ферментов, катализирующих первые этапы биосинтеза  гиббереллинов, кодируется одним-двумя генами: например, в геноме арабидопсиса имеется  по одному гену, кодирующему ферменты CPS, KS и KO. Потеря функции этих генов у мутантов  ga1, ga2 и ga3 соответственно приводит к серьезному сокращению уровня гиббереллинов и  развитию фенотипа, типичного для гиббереллин-дефицитных мутантов — это карлики с низкой  плодовитостью, без добавления экзогенных гиббереллинов их семена имеют низкую всхожесть,  а взрослые растения не формируют цветоноса. В то же время ферменты 2ODD, действующие на  последнем этапе биосинтеза гиббереллинов, кодируются большими мультигенными семействами,  члены которых обладают ткане- и органоспецифическим характером экспрессии, а также по-разному  регулируются в зависимости от внешних условий и стадии онтогенеза. Мутации с потерей функции  любого из этих генов имеют более слабое фенотипическое проявление.  Основными путями инактивации гиббереллинов являются 2β-гидроксилирование с помощью  GA-2-оксидаз; эпоксидирование с помощью фермента из группы цитохром-Р450-монооксигеназ  EUI (Elongated Uppermost Internode, назван по фенотипу мутанта с потерей функции  соответствующего гена) и метилирование с использованием S-аденозил-метионина как донора  метильных групп — эту реакцию катализируют ферменты GAMT1 и GAMT2 (GA Methyl  Transferase). По-видимому, все эти пути инактивации имеют одинаково важное значение в  регуляции пула активных гиббереллинов в растении, так как потеря функции любого из  перечисленных генов у мутантов eui, gamt1 и gamt2, а также у трансгенных растений с  косупрессией генов GA2ox ведет к повышению концетрации активных гиббереллинов в  десятки раз. Кроме того, существует слабо изученный путь инактивации гиббереллинов  за счет образования конъюгатов с глюкозой — GA-глюкозильных эфиров.  Пути регуляции уровня активных гиббереллинов в тканях растений[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=5) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=5)]  Последний этап биосинтеза — синтез активных гиббереллинов из GA12 — играет ключевую  роль в контроле уровня активных гиббереллинов в растении. Действительно, повышение уровня  экспрессии гена GA20ox у трансгенных растений арабидопсис вызывает резкое повышение  уровня гиббереллинов в тканях и серьезные фенотипические изменения, тогда как  сверхэкспрессия гена AtCPS приводит только к накоплению энт-каурена, энт-кауреновой  кислоты и GA12. В связи с этим основным способом регулирования концетрации активных  гиббереллинов в тканях растения является контроль экспрессии генов, кодирующих ферменты  семейства 2ODD, разные представители которого катализируют как реакции активации  гиббереллинов (синтез GA1, GA3, GA4 и GA7 из GA12, который катализируется GA-3 и  GA-20-оксидазами), так и реакции их инактивации (2β-гидроксилирование GA1, GA3, GA4  и GA7, которое катализируется GA-2-оксидазами). В настоящее время изучены генетические  механизмы регуляции уровня экспрессии генов 2ODD в разных органах растений, а также  в зависимости от определенных факторов внешней среды.  *Регуляция конечным продуктом*. Важную роль в поддержании гомеостаза гиббереллинов играет  регуляция их биосинтеза конечным продуктом. Например, у арабидопсис повышение концентрации  активных гиббереллинов вызывает транскрипции генов AtGA20ox и AtGA3ox, а снижение их  концентрации повышает уровень экспрессии этих же генов. С другой стороны, активные  гиббереллины позитивно регулируют уровень экспрессии генов AtGA2ox, участвующих в их  инактивации. Точные механизмы, лежащие в основе регуляции экспрессии вышеперечисленных  генов в зависимости от концентрации активных гиббереллинов неизвестны, но показано, что  в этот процесс вовлечены компоненты пути передачи сигнала гиббереллинов: рецептор GID1,  репрессоры гиббереллинового сигналинга DELLA-белки, F-бокс-содержащий белок SLY/GID2.  *Регуляция другими гормонами.* В контроле развития растений гиббереллины являются  антагонистами цитокининов, этилена и АБК и действуют в одном направлении с ауксинами.  Для некоторых групп фитогормонов установлена способность регулировать концетрацию  активных гиббереллинов через контроль экспрессии генов 2ODD. Например, ауксины, которые  выполняют сходные с гиббереллинами функции, могут регулировать концентрацию активных  гиббереллинов путём позитивной регуляции уровня экспрессии генов GA3ox и негативной  регуляции экспрессии генов GA2ox. Основную роль в ауксин-зависимом контроле концентрации  активных гиббереллинов играет транскрипционный фактор NPH4/ARF7, который регулирует  экспрессию генов 2ODD, напрямую связываясь с их промоторами. Антагонистом NPH4/ARF7  в этом процессе является транскрипционный репрессор MSG2/IAA19.  *Регуляция концентрации гиббереллинов в разных органах растений.* Помимо регуляции экспрессии  генов 2ODD в зависимости от концентрации активных гиббереллинов и других гормонов,  существуют также механизмы регуляции их экспрессии в разных органах растения; некоторые из них:   1. В апикальной меристеме побега (ПАМ). Транскрипционные факторы KNOX напрямую   репрессируют экспрессию генов GA20ox, контролирующих биосинтез гиббереллинов,  и позивно регулируют экспрессию генов IPT, контролирующих биосинтез цитокининов.  Гены KNOX экспрессируются в корпусе ПАМ, в результате баланс гиббереллинов и  цитокининов в центральной части ПАМ смещен в сторону цитокининов, что приводит к  активной пролиферации клеток без дифференцировки. На периферии ПАМ, в зоне  закладки листовых примордиев, экспрессия генов KNOX подавляется, что приводит к  экспрессии гена GA20ox, повышению концентрации гиббереллинов и дифференцировке  клеток. В основании ПАМ экспрессируется ген GA2ox, контролирующий инактивацию  гиббереллинов, что важно для поддержания конститутивно низкого уровня  гиббереллинов в ПАМ.   1. В семенах. В темноте, при отсутствии активного фитохрома, активируется белок PIL5,   который негативно регулирует экспрессию гена GA3ox и позитивно — экспрессию гена  GA2ox; снижение уровня активных гиббереллинов подавляет процесс прорастения.  НА свету активация фитохромов вызывает инактивацию PIL5, усиление экспрессии  GA3ox и подавление экспрессии GA2ox — в результате повышается уровень активных  гиббереллинов, что приводит к прорастанию. (регуляция светом)  Рецепция и передача сигнала гиббереллинов[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=6) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=6)]  Путь передачи сигнала при ответе на гиббереллины включает в себя четыре основных компонента:   1. Рецептор GID1 — растворимый ядерный белок. 2. Компоненты убиквитин-лигазного комплекса SCFSLY/GID2. 3. Репрессоры ответа на гиббереллин — белки DELLA, относящиеся к семейству   транскрипционных факторов GRAS.   1. Гиббереллин-зависимые транскрипционные факторы GAMYB, которые относятся к   MYB-семейству транскрипционных факторов.  При отсутствии гиббереллинов с промоторами гиббереллин-регулируемых генов связаны  репрессоры транскрипции DELLA, глюкозаминтрансферазы SPY/SEC стабабилизируют  DELLA-белки. При связывании молекулы гиббереллина с рецептором GID1 индуцируется  его взаимодействие с DELLA-белком и F-бокс содержащим белком SLY/GID2. В результате  DELLA-белок присоединяется к убиквитин-лигазному комплексу SCFSLY/GID2, что стимулирует  его убиквитин-зависимый протеолиз. К промоторам гиббереллин-регулируемых генов  присоединяется транскрипционный фактор GAMYB, который запускает их экспрессию.  *Белки DELLA* — репрессоры ответа на гиббереллин. Транскрипционные репрессоры семейства  DELLA были первыми из обнаруженных компонентов пути передачи сигнала гиббереллинов.  Установлено, что ответ растений на гиббереллины зависит от деградации DELLA-белков,  которые при отсутствии сигнала конститутивно связаны с промоторами гиббереллин-регулируемых  генов. Мутанты с потерей функции генов, кодирующих DELLA-белки, обладают повышенной  чувствительностью к гиббереллинам, напротив, мутанты с усилением их функций и трансгенные  растения со сверхэкспрессией генов DELLA-белков — карлики.  Белки DELLA — небольшое подсемейство белков, относящихся к семейству GRAS (от GA1,  RGA, SCARECROW), к которому также принадлежат транскрипционные факторы SCARECROW  и SHORT-ROOT, участвующие в поддержании стволовых клеток апикальной меристемы корня  и формировании его радиальной структуры. Молекулы DELLA-белков включают в себя  ДНК-связывающий домен GRAS на С-конце и уникальный для этого подсемейства домен  DELLA на N-конце, необходимый для взаимодействия с рецептором GID1 и F-бокс-содержащим  белком SLY1/GID2. Мутации по GRAS-домену приводят к потерям функции DELLA-белков  и усиливают ответ на гиббереллин. В то же время делецин в DELLA-домене приводят к  накоплению DELLA-белков и конститутивной репрессии передачи сигнала гиббереллинов.  *Белок GID1 — рецептор гиббереллинов*. По своей последовательности и структуре рецептор  GID1 относится к семейству гормон-чувствительных липаз, но не имеет ферментативной  активности. Активированный рецептор GID1 взаимодействует с DELLA-белками. В результате  происходит изменение конформации DELLA-белка, что делает возможным присоединение к  нему ключевого компонента убиквитин-лигазного комплекса SCF — F-бокс-содержащего белка  SLY/GID2. Это взаимодействие стимулирует убиквитинирование DELLA-белков комплексом  SCFSLY/GID2 с последующей их деградацией 26S-протеасомой — таким образом происходит депрессия  ответа на гиббереллины.  *Компоненты убиквитин-лигазного комплекса У SCF* (Scp1-Cullin-F-box) включают в себя четыре  белка с разными функциями, за присоединение к ним белков-мишеней отвечает F-бокс-  содержащий белок.  *Гиббереллин-зависимые транскрипционные факторы GAMYB.* Относятся к MYB-семейству  транскрипционных факторов, действуют в передаче сигнала гиббереллинов находятся ниже  DELLA-белков и позитивно регулируют транскрипцию гиббереллин-зависимых генов.  Первым из индентифицированных транскрипционных факторов этой группы был  транскрипционный фактор GAMYB1 ячменя, действующий в алейроновом слое эндосперма  и позитивно регулирующий гиббереллин-зависимую экспрессию генов α-амилаз.  В дальнейшем было установлено, что у ячменя, арабидопсис и риса транскрипционные факторы  группы GAMYB участвуют также в гиббереллин-зависимом контроле цветения и развития  органов цветка. Например, у арабидопсис прямой мишенью одного из белков GAMYB —  GAMYB33 — является ген идентичности органов цветка LEAFY; активация другого  GAMYB-белка — GLABROUS1 — необходима для гиббереллин-зависимого развития трихомов.  *Другие известные компоненты передачи сигнала гиббереллинов*. К числу негативных регуляторов  передачи сигнала гиббереллинов у арабидопсис относятся белки SPY (SPINDLY) и SEC  (SECRET AGENT), которые принадлежат к семейству N-ацетилглюкозаминтрансфераз.  Мутации с потерей функции соответствующих генов приводят к фенокопиям растений,  обработанных гиббереллинами.  Предположительной функцией белков SPY и SEC является стабилизация белков DELLA  путём их посттрансляицонной модификации.  **Гиббереллин-регулируемые** гены  В геноме арабидопсис обнаружено более 500 гиббереллин-регулируемых генов, половина  из которых регулируется гиббереллинами напрямую, через деградацию DELLA-белков и  присоединение транскрипционных факторов GAMYB. К их числу относятся:   * Гены, участвующие в контроле различных отногенетических процессов, — в частности,   прорастания (гены α-амилаз) и цветения (ген LEAFY);   * Гены, контролирующие метаболизм гиббереллинов — GA20ox, GA3ox, GA2ox; * Гены, контролирующие передачу сигнала гиббереллинов — GID1, гены убиквитин-   конъюгирующих ферментов Е1 и убиквитин-лигаз Е3, гены транскрипционных факторов GAMYB;   * Гены, контролирующие метаболизм и передачу сигнала других фитогормонов —   например, убиквитин-лигаза XERICO, играющая роль в метаболизме АБК.  Функции[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=7) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=7)]  К числу наиболее известных функций гиббереллинов относятся контроль прорастания семян,  роста стебля в длину, перехода к цветению и развития органов цветка. В настоящее время  изучены молекулярные механизмы реализации этих функций: все они связаны с деградацией  DELLA-белков, опосредованной рецептором GID1.  **Контроль прорастания семян**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=8) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=8)]  Созревание семян связано с накоплением питательных веществ в зародыше и эндосперме.  При прорастании происходит лизис запасных макромолекул эндосперма различными  гидролитическими ферментами. Основную функцию в гидролизе крахмала в эндосперме  выполняют α- и β-амилазы: β-амилазы гидролизуют крахмал до олигосахаридов, которые  затем превращаются в мальтозу с помощью α-амилаз.  Гены α-амилаз были первыми генами, для которых установлен прямой контроль экспрессии с  помощью гиббереллин-зависимого транскрипционного фактора GAMYB. Таким образом,  гиббереллины, выделяемые зародышем, вызывают запуск экспрессии генов α-амилаз в  алейроновом слое, что приводит к лизису крахмальных гранул эндосперма и обеспечивает  молодой проросток питательными веществами.  Обработка растений гиббереллинами стимулирует пролиферацию клеток междоузлий и их  рост растяжением. Гиббереллин-зависимое повышение частоты митозов наиболее хорошо  заметно в субапикальных районах побега при переходе к цветению у розеточных растений  длинного дня, а также в интеркалярных меристемах риса, растущего в глубокой воде. При  этом в апикальной меристеме побега гиббереллины выполняют строго противоположную  функцию — ингибируют пролиферацию и стимулируют дифференцировку клеток, благодаря  чему для нормального развития растения важно поддерживание конститутивно низкой  концентрации гиббереллинов в ПАМ. Таким образом, гиббереллины могут выполнять  противоположные функции в контроле развития разных меристем.  **Регуляция зацветания**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=9) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=9)]  Согласно многочисленными исследованиям существуют четыре основных пути регуляции  зацветания: путь длинного дня, отвечающий за переход к цветению при увеличении  продолжительности светового периода; автономный путь, который контролирует  зацветание как при длинном, так и при коротком дне; путь вернализации, запускающий  цветение после кратковременного периода низких температур; и гиббереллин-зависимый  путь, который наиболее важен для перехода к цветению в условиях короткого дня.  Все эти пути могут взаимодействовать между собой — например, у арабидопсис,  который может цвести как при длинном, так и при коротком дне. В связи с ослаблением  гиббереллин-зависимого пути контроля зацветания, гиббереллин-дефицитные ga-мутанты  арабидопсис совсем не цветут при коротком дне, а также демонстрируют задержку цветения в  условиях длинного дня.  В основе гиббереллин-зависимого контроля зацветания лежит позитивная регуляция экспрессии  генов, играющих ключевую роль в интеграции процессов цветения: индуктора экспрессии  гомеозисных генов цветка — гена LEAFY (LFY), основного инициатора цветения — гена  FLOWERING LOCUS T (FT) и его мишени — гена SUPPRESSOR OF OVEREXPRESSION  OF CONSTANS 1 (SOC1).  В промоторе гена LFY обнаружена GAMYB-связывающая последовательность, с которой напрямую  взаимодействует транскрипционный фактор GAMYB33. Мутации по GAMYB-связывающей  последовательности делают невозможным повышение уровня экспрессии LFY в условиях  короткого дня. В то же время трансформация гиббереллин-дефицитных ga-мутантов геном  LFY под конститутивным промотором запускает их цветение при коротком дне.  У растений длинного дня роль гиббереллинов в контроле зацветания менее понятна.  У этих растений увеличение продолжительности светового периода стимулирует рост стебля  в длину (особенно хорошо это заметно у розеточных растений) с последующей индукцией  цветения. Причиной этого, по-видимому, является фитохром-зависимое повышение уровня  экспрессии генов GA20ox, которое приводит к увеличению концентрации свободных гиббереллинов  в побегах. На арабидопсис было показано, что повышение концентрации гиббереллинов в  листьях приводит к усилению экспрессии гена FT, кодирующего белок-флориген, который  синтезируется в листьях и в дальнейшем перемещается в ПАМ. К сожалению, молекулярные  механизмы влияния гиббереллинов на экспрессию FT в настоящее время не выяснены.  Получение и применение[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&veaction=edit&vesection=11) | [править вики-текст](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B8%D0%B1%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%8B&action=edit&section=11)]  Гиббереллины получают главным образом микробиологическим способом из продуктов  жизнедеятельности грибов рода [Fusarium](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%83%D0%BC).  Гиббереллины применяют в практике растениеводства для повышения выхода волокна  [конопли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D1%8F) и [льна](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%BD), для увеличения размеров ягод у бессемянных сортов [винограда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4), для  повышения урожайности трав, стимуляции прорастания семян (обработка гиббереллинами  нарушает состояние покоя тканей и оказывает стратифицирующее действие на семена; при  естественном выходе семян из состояния покоя содержание эндогенных гиббереллинов  повышается) и др. Так как гиббереллины вызывают резкое ускорение роста зелёной массы  растений, применение их должно сопровождаться усилением питания растений.  Для ускоренного созревания томатов, черешни, яблок, а также для предотвращения вылегания  злаковых культур, используют обработки растений веществами-[ретардантами](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%82%D1%8B&action=edit&redlink=1), тормозящими  действие гиббереллинов, например, 2-хлорэтилфосфоновой кислотой (этефоном). Применение препарата Гиббереллин Гиббереллин - гормон, который впервые получили из паразитического грибка рода Фузариум.  Препарат применяют во время предпосевной обработки семян и для повышения количества  и качества урожая винограда, плодовых деревьев, томатов. Также с помощью Гиббереллина  активно ведётся работа над получением стерильных ягод, которые не содержат семян.  Гиббереллин выпускают в виде жидкости, кристаллического порошка (75-90%) в упаковках  по 1 и 10 г. Препарат применяют в виде спиртовых растворов, так как кристаллы плохо  растворяются в воде. Также выпускают водорастворимые таблетки с концентрацией  Гиббереллина 20 %. Для получения пышных гроздей винограда, с крупными ягодами,  применяют накладку гиббереллинового пластыря. Чаще препарат используют для  опрыскиваний, но хорошие результаты даёт и обмакивание кистей в раствор.  Раствор Гиббереллина применяют для ускоренного прорастания семян. Вещество ускоряет  обменные процессы в тканях зародышевого корешка, что приводит к его активному росту.  Препарат форсирует не только растяжение клеток, но и их деление, что способствует быстрому  росту побега в длину. Также Гиббереллин используют для зацветания растений, которые не  способны цвести самостоятельно при данных условиях.  В процессе прорастания семян Гиббереллин взаимодействует с другими растительными  гормонами - ауксинами. Вместе они вызывают партенокарпию грозди, при которой плоды  способны вырастать без оплодотворения. Это свойство используют для получения бессемянного  винограда.  Аналог гормона - препарат Гибберсиб, который содержит смесь гиббереллиновых кислот.  Достоинства препарата Гиббереллин:   1. Гиббереллиновые кислоты повышают скорость прорастания семян. 2. Гормоны стимулируют рост побегов. 3. Препарат активирует фотосинтетические процессы, которые способствуют увеличению   вегетативной массы.   1. Увеличивает объём грозди винограда, размер ягод. 2. Используется для получения бессемянных ягод. 3. Продлевает срок вегетации культур. 4. В цветоводстве применяется для удлинения цветочной стрелки и увеличения размера   бутонов, также способен форсировать зацветание декоративных растений.   1. Гиббереллин не фитотоксичен и не вреден для человека.   Недостатки препарата:   1. Отсутствие чёткой дозировки и норм расхода препарата. 2. Гиббереллин нельзя использовать на этапе цветения.  Инструкция по применению Гиббереллина Для приготовления рабочей жидкости кристаллы Гиббереллина растворяют в спирту, а затем  добавляют воду до необходимой концентрации раствора.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Культуры | Цель обработки | Методы обработки и сроки | Расход | Количество обработок за сезон | | Виноградники | Ускорение прорастания семян винограда, увеличение размера ягод, повышение общей урожайности | Первое опрыскивание лозы производят во время цветения, повторное через неделю. Через 10 суток после полного отцветания лозы налаживают рядом с кистью гиббереллиновый пластырь | 0,003 г/м2 | 2-3 | | Цитрусовые | Повышение урожайности, стабилизация плодоношения, улучшение свойств плодов | Опрыскивание до образования бутонов или на стадии зелёного плода | 0,003 г/м2 | 1-2 | | Овощные культуры (томаты) | Образование завязей и предотвращение их опадения, вытягивание рассады, повышение общей урожайности. | Рассаду томатов обрабатывают сильно разбавленным раствором гиббереллинов за 10 суток до высадки на постоянное место | 0,0006 - 0,004 г/м2 | 1 |  Совместимость и токсичность препарата Гиббереллин Гиббереллины применяют совместно с другими растительными гормонами. Препараты хорошо  взаимодействуют с брассиностероидами при обработке по листу. Для летнего проращивания  картофельных клубней применяют смесь гиббереллинового раствора с тиомочевиной (1-2 мг/л + 20 мг/л).  Гиббереллиновые кислоты являются веществами натурального происхождения, поэтому препарат  не вызывают токсических реакций у культур, животных и человека.  Купить Гиббереллин оптом можно у официальных производителей: компании "MitsuiAgro",  ПО "Синтез" и др. Цена составляет 15-16 грн. за упаковку 0,3 грамма и 30 грн. - за 1 грамм. Похожие материалы[Удобрение Ава - советы по применению](http://uagro.info/rastenievodstvo/agrotekhnologii/udobrenie-ava.html) http://uagro.info/media/k2/items/cache/fca9945ae955f9c4e47cf15f43ae9741_XS.jpg  Ава - комплексное минеральное удобрение, которым подкармливают газоны и плодовые  деревья, кустарники и декоративные растения, а также овощные культуры. Препарат  применяют как во время посадки, так и в качестве подкормок, которые ускоряют рост  и развитие культурных растений. В его составе нет хлора, поэтому средство полностью  безопасно для окружающей среды и её обитателей. [Подкормка Агрикола для цветов и овощей](http://uagro.info/rastenievodstvo/agrotekhnologii/agrikola-udobrenie.html) http://uagro.info/media/k2/items/cache/dd1d8cc2241bc82b0a81e801cebd9ed7_XS.jpg  Агрикола - серия комбинированных минеральных удобрений, которые применяют на  бедных почвах для повышения урожайности овощных и плодово-ягодных культур.  Средства данной линейки, увеличивают количество соцветий, продлевают срок вегетации  растений. Удобрение подходит для подкормок уличных и комнатных цветочных  растений. Выпускается в удобной экономичной упаковке и является экологически  безопасным препаратом. [Препарат Гуми](http://uagro.info/rastenievodstvo/agrotekhnologii/gumi-udobrenie.html) http://uagro.info/media/k2/items/cache/3c05ff3e4d3bee39a724faddcfed2117_XS.jpg  Гуми – удобрения с высоким содержанием гумуса, который увеличивает плодородие  почвы и урожайность культур. В состав препаратов Гуми, кроме солей гуминовых  кислот (до 60%), входят азот, калий, фосфор, микроэлементы. Сочетание данных  элементов делает препараты Гуми прекрасными стимуляторами роста для садовых и  огородных культур. [Удобрения Кемира: Люкс, Универсал, Комби](http://uagro.info/rastenievodstvo/agrotekhnologii/kemira-udobrenie.html) http://uagro.info/media/k2/items/cache/4760fd3bbb0f862a2ee9d774e7d0cfe9_XS.jpg  Кемира - линейка комплексных удобрений для подкормки овощей, картофеля, газонов,  комнатных и уличных цветочно-декоративных растений. В препаратах этой серии  сочетаются в оптимальных пропорциях минеральные вещества, которые необходимы  для развития конкретного типа культур. Удобрение не только даёт питательные элементы  растениям, но и применяется для защиты их от грибковых инфекций и насекомых-вредителей. [Удобрение Мегафол](http://uagro.info/rastenievodstvo/agrotekhnologii/megafol-udobrenie.html) http://uagro.info/media/k2/items/cache/ae3bcaca3e5dcca36c983d8f85f88388_XS.jpg  Мегафол - комплексное минеральное удобрение для внекорневых подкормок.  Препарат способствует повышению уровня метаболизма растений, ускоряет  ростовые процессы и образование плодов. Он имеет антистрессовое влияние на культуры,  защищает их от температурных перепадов и засухи. Средство хорошо сочетается с  пестицидами.  **Лекция 15**   |  | | --- | | HB-101 - японский стимулятор роста растений. Виталайзер НВ-101! |  |  | | --- | | http://hb-101.kz/data/images/image1.jpgСтимулятор роста НВ-101 очень сильно отличается от остальных предложений на рынке  удобрений: от химических до биохимических. Преимуществом НВ-101 является наличие в его  составе кремния, который очень важен для развития растения. НВ-101 не только имеет 100%  натуральный состав, но и не имеет срока годности. Это одно из главных преимуществ HB-101  по сравнению с остальными конкурентами. Расход HB-101 ничтожно мал: 1-2 капли на 1 л воды,  поэтому хватает его надолго; приготовленный раствор рекомендуетсяиспользовать сразу.  Очень хорошие результаты показал HB-101 на хвойных растениях, помогая им  прижиться после пересадки. Помимо вышеперечисленных достоинств у препарата очень много  других преимуществ: попробуйте и будете приятно  удивлены результатами.  Виталайзер HB-101 - это абсолютно натуральный стимулятор роста и активатор иммунной  системы растений, созданный на основе экстрактов сосны, кедра и кипариса. Главный секрет  долголетия этих растений: их уникальный белково-минеральный комплекс, входящий в состав  подорожник известен своими целебными свойствами.  Стимулятор роста растений HB-101 сбалансированно сочетает все компоненты и дает  природную жизненную силу вашим растениям, он поможет сделать их более крепкими и  здоровыми, а плоды более крупными и, самое главное, питательными!  **10 ВЕСКИХ ПРИЧИН КУПИТЬ И ПРИМЕНЯТЬ ВИТАЛАЙЗЕР HB-101:**   * НВ-101 улучшает состояние почвы * НВ-101 усиливает рост растений и повышает их иммунитет * НВ-101 можно применять для любых видов растений * НВ-101 не имеет срока годности * Расход НВ-101 очень маленький: 1-2 капли на 1 л воды * НВ-101 - это 100% натуральный препарат без химии * НВ-101 улучшает приживаемость при пересадке * НВ-101 улучшает сопротивляемость растений болезням и вредителям * НВ-101 помогает растениям противостоять неблагоприятным погодным условиям * (непредвиденная засуха, резкие перепады температур и т.д.) * НВ-101 может применяться  как в личном хозяйстве, так и в сельском хозяйстве без ограничений.   Для тех, кто хочет быть дружным с природой, окружать себя красотой живых цветов и  вырастить не только более богатый, но и более полезный урожай, рекомендуем взять в помощники  стимулятор роста растений виталайзер HB-101! НВ-101 - экологически чистый концентрат,  полученный из соков японского кедра, подорожника, сосны, кипариса в момент их наиболее  энергичного роста, когда содержание активных  веществ в них  максимально высоко.  Виталайзер НВ-101 - это комплексное удобрение; он питает растение, снабжая его всеми  необходимыми веществами, ускоряет рост и активирует иммунную систему. Секрет эффективного  воздействия НВ-101 в богатом белково-минеральном комплексе и высоком содержании  активного кремния, необходимого растениям. Известно, что кремний является неотъемлемой  частью любого растения, он необходим для прочности клеточных стенок стеблей и листьев,  поэтому в процессе роста растения выносят значительное количество кремния из почвы,  обедняя ее этим компонентом. Большинство известных удобрений содержат в основном азот,  фосфор и калий, поэтому с их помощью почти невозможно добиться такого же яркого эффекта,  как со стимулятором роста растений НВ-101. Виталайзер НВ-101, по сути, заменяет все  комплексные удобрения, и при этом абсолютно не вредит растению, поскольку не содержит  искусственных химических веществ. НВ-101 помогает растению эффективнее использовать  свой внутренний потенциал и ресурсы окружающей среды.  **Этот препарат попал в Казахстан из Японии, его называют не только стимулятором роста**  **растений НВ 101, но и виталайзером HB 101, что в переводе с японского означает**  **оживляющий. Поэтому будьте готовы к тому, что попадется одно из этих названий.**  **Пробуйте и препарат вас не разочарует. ОЖИВИТЕ СВОЮ МЕЧТУ.**  Дополнительную информацию можно посмотреть на  сайтах  www.hb-101.com   www.hb-101.ru |   ***Фитоспорин-М***  *Фитоспорин-М — микробиологический препарат, предназначенный для защиты огородных,*  *садовых, комнатных и оранжерейных растений от комплекса грибных и бактериальных болезней.*  ***Действующее вещество:****Bacillus subtilis* 26 Д, 100 млн. кл./г  Производитель:  БАШИНКОМ, НВП  Упаковки фитоспорина  Под названием «Фитоспорин» выпускается ряд препаратов, основу которых составляет  природная бактериальная культура.  Действующим веществом препаратов являются живые клетки и споры природной бактериальной  культуры *Bacillus subtilis* 26 Д, 100 млн. кл./г. В качестве носителя бактериальной культуры  используется состав на основе мела, различных наполнителей и ОД гумата в форме порошка  ГУМИ. Присутствие в композиции ОД гумата усиливает фунгицидные свойства препарата и  обеспечивает стабилизацию его характеристик в течение длительного срока, благодаря чему  гарантийный срок хранения препарата от года до 2-х лет без потери своих качеств, а срок  годности не ограничен.  В продаже имеются препараты содержащие *Bacillus subtilis*, но с другими штамми, к примеру,  [Алирин](http://floralworld.ru/fungicid/alirin.html) и [Гамаир](http://floralworld.ru/fungicid/gamair.html).  Препаративная форма:  Выпускается в виде пасты, в виде жидкости в бутылочках и в виде порошка.  Назначение: Фитоспорин эффективен против широкого спектра грибных и бактериальных  заболеваний, в том числе против парши, увядания, черной ножки, фитофтороза, плесневения  семян, корневых гнилей, гнилей всходов, мучнистой росы, бурой ржавчины, пыльной головни,  пузырчатой головни, альтернариоза, ризоктониоза, фузариоза, септориоза и многих других.  Способ применения: Жидкий препарат приготовляют, растворив 1 часть пасты в 2-х частях простой  нехлорированной воды. Для последующей обработки почвы, семян и растений полученный  раствор также разводится водой.  Фитоспорин-М для цветов и комнатных растений, выпускаемый в виде жидкости в бутылочках  (110 мл) перед применением просто разводится водой.  **Основные способы применения:** *1) Обработка почвы и компоста.* Полив земли и компоста рабочим раствором при весенней и/или осенней подготовке почвы.  15 мл (1 стол. ложка) жидкого препарата на 10 л воды на 1 кв.м.  *2) Предпосевное замачивание* рабочим раствором посадочного материала перед посевом (посадкой),  в т.ч.: замачивание семян, черенков, корней, луковиц и клубнелуковиц. 4 капли жидкого  препарата на стакан воды (200 мл).  *3) Обработка растений в период вегетации.* Полив 2-4 кв.м. или опрыскивание 100 кв.м. садово-огородных растений каждые 2 недели.  15 мл (1 стол. ложка) жидкого препарата на 10 л воды.  *4) Полив комнатных растений.* 4 капли жидкого препарата на стакан воды (200 мл).  *5) Предпосадочная обработка (обмакивание)* одного ведра клубней картофеля. 60 мл  (4 стол. ложки) жидкого препарата на 1 л воды.  *6) Обработка агропродукции перед закладкой на хранение* путем опрыскивания или  обмакивания.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Картофель | 4 ст ложки (60 мл) на 1,5 стакана (300 мл) воды на 10 кг | Предпосадочное опрыскивание  клубней. | | 2-3 чайные ложки (6-10 мл) на 10 л воды на 100 кв.м | Профилактическое опрыскивание  в фазах смыкания рядков –  бутонизации, повторно через  10-15 дней | | Капуста | 2 капли на 1/2 стакана (100 мл) воды | Предпосевное замачивание семян  на 1-2 часа. | | 1 чайная ложка (3 мл) на 1 л воды на 100 растений | Погружение корней рассады  на один-два часа перед высадкой  в грунт. | | 2-3 чайные ложки (6-10 мл) на 10 л воды на 100 м | Опрыскивание через 7-10 дней  после высадки в грунт и повторно  через 2-3 недели. | | Томаты | 1 капля на 1/2 стакана (100 мл) воды | Предпосевное замачивание  семян на 1-2 часа. | | 1 ст. ложка (15 мл) на 10 л воды  1 л на 100 растений при погружении  1 стакан (200мл) на растение при поливе | Погружение корней рассады на  1-2 часа перед высадкой в грунт  или полив рассады под корень  через 3 дня после высадки в грунт. | | 2-3 чайные ложки (6-10 мл) на 10 л воды на 100 кв.м | Опрыскивание в период  вегетации: 1-е профилактическое,  следующее через 10-15 дней. | | Огурцы | 2 капли на 1/2 стакана (100 мл) воды | Предпосевное замачивание  семян на 1-2 часа. | | 2-3 чайные ложки (6-10 мл)  на 10 л воды на 100кв.м | Опрыскивание в период  вегетации троекратное: первое  профилактическое, далее с  интервалом 10-15 дней | | Цветы | 2-3 чайные ложки (6-10 мл) на 10 л воды на 100 кв.м | Опрыскивание в период вегетации. | | 2-3 чайные ложки (6-10 мл) на 10 л воды на 10 растений | Полив под корень больного  растения. | | Комнатные растения | 10 капель на 1 л воды | Опрыскивание в период  вегетации | | 15 капель на 1 л воды на 10 растений | Полив под корень больного  растения. |   Совместимость:  Фитоспорин совместим с химическими пестицидами, с гербицидом Триаллат; инсектицидом  [Децис](http://floralworld.ru/insecticid/decic.html); фунгицидами Тилт премиум,[Фундазол](http://floralworld.ru/fungicid/fundazol.html), Витивакс 200, ТМТД, Байтан универсал.  С удобрениями и регуляторами роста ([Циркон](http://floralworld.ru/regulyators/circon.html), [Рибав-Экстра](http://floralworld.ru/regulyators/ribav.html), [Эпин](http://floralworld.ru/regulyators/epin.html) и т. д.), кроме препаратов  имеющих щелочную реакцию!  Меры безопасности:  При обращении с препаратом соблюдать правила личной гигиены.При работе с препаратом  следует использовать средства индивидуальной защиты: резиновые перчатки, ватно-марлевую  повязку и спецодежду. При приготовлении рабочего раствора не использовать пищевую посуду.  При попадании на слизистые оболочки ротовой полости и глаз — прополоскать рот, глаза  промыть водой. При проглатывании препарата — промыть желудок.  В случае необходимости проконсультироваться в токсикологическом центре:    Хранить в сухом закрытом помещении, отдельно от продуктов питания, лекарств и кормов.  Освободившуюся тару сжигают или утилизируют с бытовым мусором в отведенных местах.  Гарантийный срок хранения 12 месяцев. Температура хранения от +2℃ до +30℃. 125мл.  *Данная статья была создана на основе инструкции производителя, она носит*  *ознакомительный характер, и не является рекламой.* | | | | |