

УДК: 631:811

М. С. Иванова*Уральский государственный аграрный университет**(г. Екатеринбург)***ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ
ОБРАБОТКЕ СЕМЯН**

В статье показано положительное влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на рост и развитие растений, урожайность и качество семян, а также фитопатологическое состояние посевов различных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях.

Ключевые слова: *фитогормоны; стимуляторы роста растений; ауксины; гиббереллины; цитокинины; абсцизовая кислота; этилен.*

Мария Сергеевна Иванова – старший преподаватель, Уральский государственный аграрный университет, 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. К.Либкнехта, 42. E-mail: m-ivaivanova@yandex.ru

**THE USE OF GROWTH STIMULANTS IN PRE-SOWING TREATMENT OF
SEEDS**

The article shows the positive effect of pre-sowing treatment of seeds with growth regulators on the growth and development of plants, the yield and quality of seeds, as well as the phytopathological state of crops of various crops in various soil and climatic conditions.

Key words: *phytohormones; plant growth stimulants; auxins; gibberellins; cytokinins; abscisic acid; ethylene.*

Maria Ivanova – Senior Lecturer, Ural State Agrarian University, 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, K. Liebknecht, 42. E-mail: m-ivaivanova@yandex.ru

Для цитирования:

Иванова М. С. Применение стимуляторов роста при предпосевной обработке семян // Аграрное образование и наука. 2022. № 4.

К ростовым веществам растений (фитогормонами) относят природные регуляторы роста и развития растений, осуществляющие интеграцию клеток, тканей и органов растений, стимулирующие и тормозящие морфогенетические и физиологические процессы в растительных организмах. Эти вещества образуются в определённых тканях растений в малых количествах и транспортируются в другие органы и ткани, оказывая на них влияние.

Гормоны растений разнообразны по химическому строению, составу, а также по характеру действия. Фитогормоны классифицируют в зависимости от их химической природы и оказываемого действия. В настоящее время выделяют 5 основных групп фитогормонов, которые подразделяются на вещества, оказывающее стимулирующее действие (стимуляторы) и соединения тормозящие физиологические и биохимические процессы (ингибиторы). К стимуляторам роста относятся ауксины, гиббереллины и цитокинины; абсцизовая кислота и этилен тормозят процессы роста и развития в растениях [Котляров, Федулов, Доценко и др 2013].

Создание и использование синтетических регуляторов роста растений связано с потребностью получить химическим путём структурно известные фитогормоны: ауксины, гиббереллины, цитокинины и другие, а также с поиском физиологически активных веществ, структурно близких к эндогенным фитогормонам.

Ауксины являются ускорителями роста и морфогенеза растений. Основным представителем из этого класса фитогормонов является индолилуксусная кислота. Ауксин стимулирует растяжение клеток и активирует ферменты, отвечающие за прочность клеточных стенок. Участвует в процессах морфогенеза, двигательной и функциональной деятельности организма растений. На основе индолилуксусной

кислоты разработаны многочисленные синтетические препараты - (индолил-3) уксусной кислоты (ИУК), нафтилукусная кислота (НУК), Гетероауксин, Корневин, Корнестим, Коренник, Партеокарпин, «Томатон» и др., которые оказывают влияние на растяжение и деление клеток, стимулируют образование и рост корней, регулируют опадение листьев и плодов, ускоряют рост и созревание плодов [Шаповал, Можарова 2019; Шаповал, Можарова 2021]. В плодководстве, овощеводстве и декоративном садоводстве их применяют для укоренения черенков.

Цитокинины, по химической природе являются производные аденина, влияющие на ряд физиологических и биохимических процессов, стимулируют синтез белков и нуклеиновых кислот, активируют клеточное деление, повышают интенсивность фотосинтеза, ускоряют транспортные процессы внутри клеток, регулируют поступление питания в клетки, а также защищают растение от неблагоприятных климатических условий. Синтетические аналоги цитокининов - зеатин, кинин, кинетин, 6-БАП, «Картолин». Цитокинины используют для прерывания покоя у семян и клубней, продлевания срока хранения листовых овощей и срезанных цветов, снятия апикального доминирования и получения более кустистых форм растений, и для повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам сред. Кроме того, цитокинины широко используются в практике вегетативного размножения и в культуре изолированных тканей для приготовления питательных сред совместно с ауксином [Яхин, Лубянов, Яхин 2016].

Гиббереллины - тетрациклические терпеноиды, которые синтезируются из мевалоновой кислоты. Физиологическое действие гибберелинов заключается в том, что они вызывают удлинение стебля, стимулируя его рост за счет растяжения клеток, способствуют разрастанию завязей, вызывают образование партенокарпических плодов, выводят семена, клубни из состояния покоя. Также ускоряет цветение и созревание плодов. В меньшей мере оказывает влияние на рост корней. В настоящее время на основе смеси натриевых солей гиббереллиновых

кислот созданы препараты – Завязь, Цветень, Бутон, Расцвет, Плодостим, «Гибберросе», «Гиббереллин», «Гиб-берсиб», «Гиббор-М» и др. Данные препараты восстанавливают рост у генетически карликовых растений и способствуют ускорению роста у обычных растений, вызывают усиленный рост листьев, стимулируют цветение и плодоношение, образование крупных и партенокарпических плодов, а также могут быть использованы для прерывания покоя семян, в некоторых случаях обработка гиббереллином заменяет стратификацию семян.

В группу ингибиторов роста входят два фитогормона: абсцизовая кислота и этилен. Абсцизовая кислота (АБК) синтезируется из мевалоновой кислоты, как гибберелловая кислота. Главное место синтеза – стареющие листья. Передвигается вверх и вниз по сосудам ксилемы и ситовидным трубкам во все органы. Действие АБК проявляется в торможении процессов роста, деления и растяжения клеток, ингибирует распускание почек, способствует опадению семядолей, листьев, цветков и зрелых плодов, индуцирует покой семян и растений. Абсцизовую кислоту применяют как антитранспирант для деревьев и кустарников, чтобы уменьшить испарение воды листьями при пересадке, а также для повышения засухоустойчивости. Можно использовать для опрыскивания плодовых деревьев в конце вегетационного периода, что индуцирует одновременное опадение плодов.

Этилен - бесцветный газ, образующийся из аминокислоты метионина, встречается во всех тканях в небольших количествах, но больше всего – в стареющих тканях и созревающих плодах. Кроме того, что этилен способствует созреванию плодов, он также стимулирует увядание цветков, опадение листьев и плодов. К аналогам этилена относятся 2-хлорэтилфосфоновая кислота (2-ХЭФК) и её производные - «Этрел», «Этефон», «Гидрел», «Кампозан», «Серон» и т.д. Данные препараты стимулируют дружное созревание плодов томатов, citrusовых, яблони, сливы и других различных сельскохозяйственных культур. Они используются в качестве ретарданта для злаковых культур и дефолианта на хлопчатнике.

Использование регуляторов роста позволяет координировать процессы функционирования растений и направлять их в нужную сторону. Результатом использования фитогормонов является изменения гормонального фона растений, что приводит к стимуляции процессов роста или напротив подавлению ростовых процессов. Эти свойства позволяют широко использовать регуляторы роста в сельскохозяйственной практике. Применение данных веществ дало возможность управлять процессами роста растений, цветения, плодоношения, а также созревания плодов. Фитогормоны облегчают выращивание, улучшают качество и объём урожая, уменьшают потери при уборке и хранении сельскохозяйственной продукции [Шевелуха 1992]. Одним из перспективных направлений использования стимуляторов роста является обработка семян перед посевом [Шаповал, Можарова 2019].

В ряде исследовательских работ показано, что предпосевная обработка семян овса и кукурузы препаратом Циркон приводила к повышению всхожести семян, усилению энергии прорастания в среднем на 36 %, ускорению прохождения фенологических фаз роста и развития проростков на 5-8 дней, а также увеличению числа листьев и содержания хлорофилла в клетках мезофилла [Хубиева 2020].

В опытах Сороки Т.А. проводилось изучение влияния микроэлементов, удобрений на основе гуминовых кислот и регуляторов роста на продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы сортов Виктория 95 и Пионерская 32. Обработка семян препаратом Циркон способствовала прибавке урожайности в среднем по опыту на 2 ц/га. Эпин-экстра также показал хорошие результаты. Зерно пшеницы, обработанное препаратом Эпин-экстра, отличалось высоким содержанием клейковины по сравнению с другими вариантами [Сорока, Щукин, Каракулев 2012].

Изучение влияния регуляторов роста на урожайность и качество яровой пшеницы проведенные в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» показали, что на вариантах, где семена обрабатывали регуляторами роста, отмечено повышение полевой всхожести на 0,8 -3,7 %, также количество

сохранившихся растений пшеницы к моменту уборки увеличивалось в среднем на 0,5–2,8 % по сравнению с контролем. В ходе проведения опыта было установлено, что предпосевная обработка семян способствовала увеличению урожайности в среднем по опыту на 5,9–17,2 % [Ткачук, Ефремова, Орлов 2013].

По данным исследований Первцевой Е.В. установлено, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы способствует увеличению всхожести семян в полевых и лабораторных условиях. Также отмечено, что самыми урожайными агроценозами яровой пшеницы были в основном варианты с предпосевной обработкой регуляторами роста. Следует отметить, что отдельные регуляторы роста существенно снижали заселенность корневыми гнилями [Перцева, Васин, Бурлака 2019].

Известно, что только некоторые регуляторы роста обеспечивают повышение устойчивости растений к патогенным микроорганизмам, например, такие как Циркон, Силк, Крезацин и др. Таким образом, предпосевная обработка семян регуляторами роста оказывает влияние не только на качество растений и урожая, но и при этом его использование оказывает меньшее воздействие на экологию окружающей среды из-за очень малой эффективной дозы внесения [Байрамбеков, Мохамед, Абакумова 2009].

Совместное применение регуляторов роста с протравителями является наиболее рациональным и надежным способом повышения устойчивости растений и увеличения урожая. Регуляторы роста в таких составах усиливают поступление фунгицида в семена, что в конечном итоге положительно повлияет на энергию их прорастания, полевую всхожесть и дальнейший рост растений.

В условиях Тамбовской области проводилось изучение эффективности совместного использования регуляторов роста и фунгицидного протравителя для предпосевной обработки семян ярового ячменя. Таким образом, что в результате их совместного действия произошло ускорение темпов развития проростков, отмечено увеличение числа растений к уборке, повышение устойчивости растений к заболеваниям и улучшение показателей качества семян ярового ячменя.

Увеличение урожайности в результате применения регуляторов роста составила в среднем 3,9-10,3 % [Беляев, Дубинкина, Корякин 2011].

Известно, что регуляторы роста обладают антистрессовой активностью [Вакуленко 2015]. В засушливых условиях Оренбургской области были проведены исследования, которые показали, что предпосевная обработка семян ярового ячменя стимуляторами роста повышает устойчивость растений, повышая густоту стояния, количество стеблей, озернённость колоса, содержание сухого вещества в надземной массе и урожайность зерна. В опыте испытывали ряд препаратов, лучшим был вариант обработки семян препаратом Борогум-М молибденовый. Данный препарат проявил антистрессовый эффект, повысив устойчивость растений ячменя к высокой температуре воздуха и недостатку влаги в почве [Воскобулова, Неверов, Яичкин 2019].

Многочисленные исследования доказывают высокую эффективность применения регуляторов роста в растениеводстве, как средства управления ростом, развитием, цветением, плодоношением, созреванием и другими физиологическими процессами с целью повышения количества и качества урожая и снижения потерь при уборке и хранении сельскохозяйственной продукции. Предпосевная обработка семян регуляторами роста активизирует процессы прорастания семян, повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам и заболеваниям, тем самым улучшает их посевные качества и способствует формированию более плотного стеблестоя и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Таким образом, использование регуляторов роста имеет огромный потенциал для устойчивого развития сельского хозяйства.

Список литературы

Байрамбеков Ш. Б., Мохамед С. М., Абакумова А. С. Влияние обработки регулятором роста «Циркон» на урожайность различных культур // *Естественные науки.* 2009. № 4(29). С. 43 – 48.

Беляев Н. Н., Дубинкина Е. А., Корякин В. В. Перспективы предпосевной обработки регуляторами роста семян ярового ячменя в Тамбовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2011. Т. 16. № 3. С. 919 – 922.

Вакуленко В. В. Регуляторы роста растений повышают стрессоустойчивость культур // Защита и карантин растений. 2015. № 2. С. 13-15.

Воскобулова Н. И., Неверов А. А., Яичкин В. Н. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя регуляторами роста в условиях дефицита влаги // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. С. 151 – 162.

Котляров В. В., Федулов Ю. П., Доценко К. А. и др. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях: Учебное пособие для подготовки магистров. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2013. 169 с.

Перцева Е. В., Васин В. Г., Бурлака Г. А. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность яровой пшеницы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3(47). С. 78 –86.

Сорока Т. А., Щукин В. Б., Каракулев В. В. Влияние микроэлементов, удобрения на основе гуминовых кислот и регуляторов роста на продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3(35). С. 51–53.

Ткачук О. А., Ефремова Е. В., Орлов А. Н. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья // Молодой ученый. 2013. № 4 (51). С. 677 – 679.

Хубиева А. З. Использование регуляторов роста при выращивании сельскохозяйственных культур // Студенческий. 2020. № 5-2(91). С. 13-14.

Шаповал О. А., Можарова И. П. Ауксин и эффективность применения синтетических регуляторов роста класса ауксинов в период корнеобразования сельскохозяйственных и декоративных культур // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 6(384). С. 79–83.

Шаповал О. А., Можарова И. П. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве // Защита и карантин растений. 2019. № 4. С. 9–14.

Шевелуха В. С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М.: Колос, 1992. 598 с.

Яхин О. И., Лубянов А. А., Яхин И. А. Биостимуляторы в агротехнологиях: проблемы, решения, перспективы // Агрехимический вестник. 2016. № 1. С. 15– 21.

Рецензент: Чулков В. А., Уральский ГАУ, Екатеринбург