

СКРИНИНГ НОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ХЛОПЧАТНИКА

YANGI PAXTA O'SISHINI REGULATORLARNI SKRINLASH

SCREENING FOR NEW COTTON GROWTH REGULATORS

Ахмаджонова Гулноза Анваржоновна,
стажер-исследователь,

Исаев Гарибжон Янгибой угли,
стажер-исследователь,

Ким Римма Николаевна,
кандидат технических наук, ст.н.с.,

Мячина Ольга Владимировна,
доктор биологических наук,

Пулатов Бейсен Абдумаликович,
младший научный сотрудник, Институт общей и неорганической химии АН РУз
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti
Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the Republic of
Uzbekistan

Аннотация:

Изучение и создание новых физиологически активных веществ – регуляторов роста и развития растений имеет исключительное значение. Известно, что микроэлементы принимают самое активное участие во многих жизненных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне, поэтому в синтезе координационных соединений, предназначенных для стимуляции роста растений, были использованы такие микроэлементы, как металлы кобальт и никель. Исследования по установлению оптимальной концентрации растворов исследуемых препаратов для предпосевной обработки семян, изучение воздействия их на всхожесть семян и интенсивность прорастания проводили в лаборатории агрохимии ИОНХ АН Руз.

Проведенные лабораторные исследования по изучению влияния препаратов на прорастание и всхожесть семян хлопчатника позволили выявить наиболее перспективные соединения с набором свойств, регулирующих рост и развитие растений хлопковых семян. Проведены две серии опытов: испытания никелевых соединений, а во второй – кобальтовых. Получены данные по сравнительной характеристике показателей при определении влияния координационных никелевых и кобальтовых соединений на всхожесть и прорастание семян хлопчатника, в также данные, характеризующие действие испытуемых соединений на среднюю длину и вес проростков. На основании

проведенных лабораторных опытов отобраны следующие соединения: $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$; $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$; $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2$; $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ для проведения дальнейших агрохимических исследований

Ключевые слова: хлопковые семена, координационные соединения, регуляторы роста, прорастание, всхожесть, никель, кобальт.

Введение

Существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, происходящие в растениях, оказывают регуляторы роста растений. Их применение обеспечивает решение таких проблем, как ускорение созревания, улучшение завязываемости плодов, облегчение механизированной уборки урожая, повышение засухо- и морозоустойчивости, улучшение вегетативного размножения, повышение неспецифического иммунитета (иммунокоррекция) растений, увеличение урожая и качества выращиваемой продукции, заключающееся в снижении в полученной продукции содержания нитратов, радионуклидов, а также в повышении сохранности продукции [1].

В Узбекистане объемы применения стимуляторов роста пока невелики, и не в последнюю очередь это связано с тем, что эффективность регуляторов роста зависит от своевременности всех агротехнических мероприятий, включая применение удобрений и пестицидов, точное соблюдение норм расхода, сроков и технологий их применения.

Изучение и создание новых физиологически активных веществ – регуляторов роста и развития растений имеет исключительное значение для сельского хозяйства [2, 3]. Известно, что микроэлементы принимают самое активное участие во многих жизненных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне. Путем воздействия на ферментную систему либо в непосредственной связи с биополимерами растений они стимулируют или ингибируют протекание физиологических процессов в тканях, поэтому в наших исследованиях в синтезе координационных соединений были использованы такие микроэлементы, как металлы кобальт и никель. Эти координационные соединения полифункционального действия, представляющие научный интерес благодаря своей химической композиции и биологическим свойствам, разработаны (под руководством Азизова Т.А.). [4, 5, 6]. Исследования по установлению оптимальной концентрации растворов исследуемых препаратов для предпосевной обработки семян, изучение воздействия их на всхожесть семян и интенсивность прорастания проводили в лаборатории агрохимии ИОНХ АН Руз. Скрининг представленных препаратов при проведении агрохимических исследований по изучению влияния отобранных соединений на культуру хлопчатник позволил выбрать лучшие соединения с набором свойств, регулирующих рост и развитие растений.

Методы и материалы

Объектами настоящих исследований явились новые координационные соединения, синтезированные с применением металлов Ni и Co:

Опыт закладывали по следующей схеме: -Контроль – семена замачивали в дистиллированной воде; - Опытные варианты и Т-86 – семена замачивали в растворах препаратов в концентрации $2 \cdot 10^{-3} \%$ на одни сутки.

В качестве критериев рассматривались: энергия прорастания семян – число семян, проросших за первые 3-е суток, выраженное, в % от общего количества семян, взятых для проращивания, а также всхожесть семян – число проросших семян на 6-е сутки эксперимента, выраженное в % от общего количества семян, взятых для проращивания.

Экспозиция обработки семян - 24 часа. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге в термостате при температуре, равной 25°C. В каждую чашку раскладывали по 10 штук семян. Повторность опыта – 3-х кратная. Проросшие семена ежедневно контролировали на всхожесть и скорость прорастания, на шестой день определяли длину проростков. Проводили два учета прорастания семян: при первом учете (на 3-е сутки) определяли энергию прорастания, на 6-е сутки (второй учет) определяли всхожесть семян. К числу всхожих семян относят те, которые дают росток и нормальное развитие корешка. При этом главный корешок по длине должен быть не меньше семени.

Таким образом, цель представленной работы: установление оптимальной концентрации растворов исследуемых препаратов для предпосевной обработки семян, изучение воздействия их на всхожесть семян и интенсивность прорастания, т.е. выявление наиболее перспективных биологически активных препаратов.

Результаты и обсуждение. Проведение лабораторных исследований по изучению влияния препаратов на прорастание и всхожесть семян хлопчатника позволит выявить наиболее перспективные соединения. В первой серии опытов были проведены испытания никелевых соединений, а во второй – кобальтовых.

1 серия.

В этой серии опыта во всех опытных вариантах выявлен очень высокий уровень энергии прорастания от 63.33 до 76.66% (таб.1, рис.1). Другая картина происходит при дальнейшем наблюдении при проведении эксперимента. На 6-й день наблюдений выявлено, что под действием некоторых препаратов, таких как $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2$, $\text{NiF} \cdot 2\text{K}$ и $\text{NiF} \cdot \text{K} \cdot \text{TK}$ происходит незначительное торможение развития семян хлопка, т.е. всхожесть семян остается на более низком уровне, чем в контрольном варианте (90.0%) и в варианте с применением препарата Т-86 (83.33%) – эталон, и достигает значений, равных лишь 73.33; 66.66 и 76.66%, соответственно.

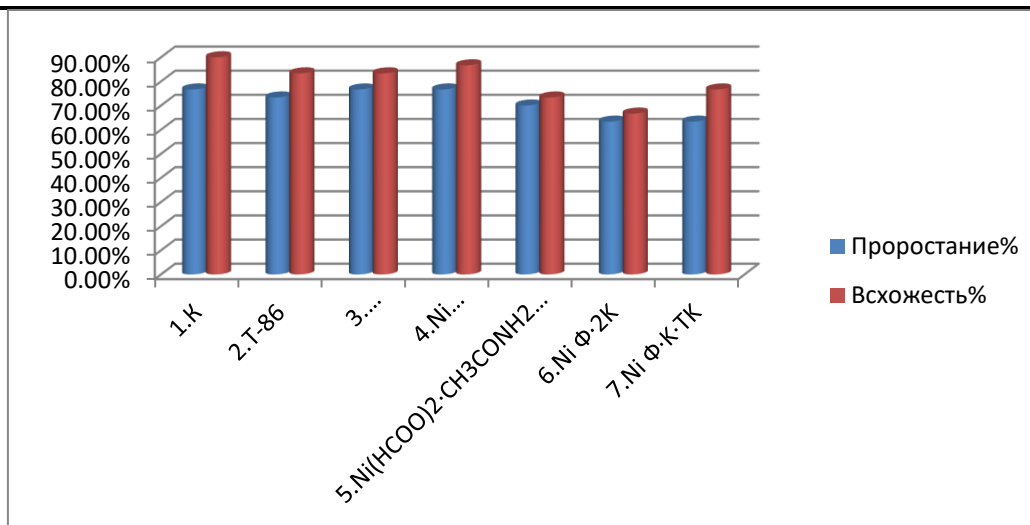


Рис.1 - Влияние комплексных никелевых координационных соединений на всхожесть и прорастание семян хлопчатника

В таблице 1 зафиксированы данные, основанные на оценке изменения процесса роста проростков. Наряду с длиной корня регистрировался также и средний вес проростков.

Результаты наблюдений показали, что средняя длина проростков во всех вариантах эксперимента составляла от 3.8 до 5.75см. Проростки в контрольном варианте (вода), в варианте с применением препарата Т-86 (эталон) достигали длины, равной 5.4 и 5.75см, а средний вес этих проростков составил 0.066 и 0.067г, соответственно.

В вариантах, в которых были испытаны соединения $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2$ и $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, наблюдалась следующая картина: средняя длина проростков в этих вариантах была максимальной среди всех опытных групп и варьировала на уровне контрольных проростков, составляя 5.65 и 5.05см, соответственно, причем в весовом отношении они были самыми крупными, достигая в среднем даже 0.08г.

Таким образом, в этой серии опытов, где была использована группа никелевых координационных соединений, нами отобраны два препарата: $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2$ и $\text{Ni}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ с максимальной биологической активностью и лучшими показателями прорастания.

2.Серия опытов с использованием соединений, содержащих кобальт.

Все исследования с этими соединениями проводились аналогично предыдущей серии. В таблице 1 и рисунке 2 представлены данные по определению влияния этой серии соединений с определением биологической активности их.

В этой серии опыта отмечено, что самый высокий процент прорастания произошел в контрольном варианте (вода), равный 70%, и в опытном варианте №6, под действием $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ был зафиксирован максимальный уровень прорастания, равный 60%, среди всех опытных вариантов.

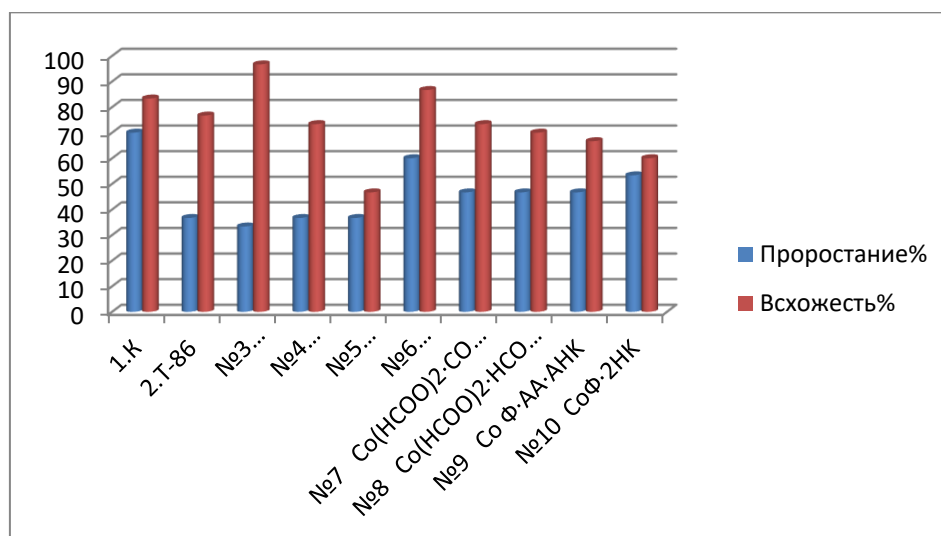


Рис.2 - Влияние комплексных кобальтовых координационных соединений на всхожесть и прорастание семян хлопчатника

На 6-е сутки проращивания семян хлопка картина несколько сместилась, несмотря на высокий процент прорастания в контрольном варианте, процент всхожести достиг 83.33%. В опытном варианте №3 под действием соединения $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, где зафиксирован самый низкий процент прорастания, равный 33.33%, на 6-й день эксперимента всхожесть семян достигла 96.66%, больше, чем в контроле и под влиянием эталона Т-86 (76.66%). Следует отметить также высокий уровень всхожести семян в варианте №6 под действием соединения $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, равный 86.66%.

Эта серия в конце эксперимента характеризовалась, к сожалению, большим количеством гнилых и не проросших семян во всех опытных вариантах, кроме варианта с применением соединения $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$, где наблюдалось лишь одно сгнившее семечко, и в варианте, где использовался препарат $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – 3 сгнивших семечка.

Средняя длина проростков под влиянием этих препаратов оказалась максимальной по отношению средней длины проростков в остальных вариантах, достигая длины, равной 6.83 и 5.38 см, соответственно. Средний вес в этих вариантах ожидаемо также был больше в сравнении с остальными опытными вариантами, составляя 0.122 и 0.115 грамм.

В таблице 1 представлены данные по сравнительной характеристике показателей при определении влияния координационных никелевых и кобальтовых соединений на всхожесть и прорастание семян хлопчатника, в также данные, характеризующие действие испытуемых соединений на среднюю длину и вес проростков.

Таблица 1. Сравнительная характеристика показателей влияния координационных соединений на всхожесть и прорастание семян хлопчатника

№ объекта	Кол-во семян	Энергия прорастания, в %	Процент полной всхожести	Сред. длина проростков, см	Сред. вес проростков, г
Координационные соединения с Ni					
1. контроль	10	76.66	90.0	5.40	0.066
2. T-86	10	73.33	83.33	5.75	0.067
3. Ni(HCOO)₂·CH₃CONH₂·CS(NH₂)₂	10	76.66	100	5.63	0.066
4. Ni(HCOO)₂·HCONH₂·CO(NH₂)₂	10	90	95	5.05	0.080
5. Ni(HCOO) ₂ ·CH ₃ CONH ₂ ·NC ₅ H ₄ CONH ₂	10	70	73.33	3.8	0.057
6. Ni Ф·2К	10	63.33	66.66	3.91	0.058
7. Ni Ф·К·ТК	10	63.33	76.66	3.88	0.066
Координационные соединения с Со					
1.К	10	70.0	83.33	7.10	0.131
2. T-86	10	36.66	76.66	6.10	0.130
№3 Со(HCOO)₂·CH₃CONH₂·CO(NH₂)₂	10	33.33	96.66	6.83	0.122
№4 Со(HCOO) ₂ ·CO(NH ₂) ₂ ·CS(NH ₂) ₂	10	36.66	73.33	2.76	0.087
№5 Со(HCOO) ₂ ·CS(NH ₂) ₂ ·NC ₅ H ₄ CONH ₂	10	36.66	46.66	1.88	0.048
№6 Со(HCOO)₂·HCONH₂·CO(NH₂)₂	10	60.0	86.66	5.38	0.115
№7 Со(HCOO) ₂ ·CO(NH ₂) ₂ ·NC ₅ H ₄ CONH ₂	10	46.66	73.33	4.65	0.126
№8 Со(HCOO) ₂ ·HCONH ₂ ·CH ₃ CONH ₂	10	46.66	70.0	3.30	0.105
№9 Со Ф·АА·АНК	10	46.66	66.66	3.46	0.116
№10 Со Ф·2НК	10	53.33	60.0	3.51	0.103

Таким образом, на основании проведенных лабораторных опытов нами для проведения дальнейших агрохимических исследований отобраны следующие соединения: Со(HCOO)₂·CH₃CONH₂·CO(NH₂)₂, Со(HCOO)₂·HCONH₂·CO(NH₂)₂, Ni(HCOO)₂·CH₃CONH₂·CS(NH₂)₂, Ni(HCOO)₂·HCONH₂·CO(NH₂)₂.

В связи с этим, необходима точная постановка вегетационного опыта на территории экспериментальной базы ИОНХ АН РУз по классической методике Уз НИИХ, что является основным условием для получения надежных результатов.

Список использованной литературы

1. Sinyashin, O.G., Shapoval, O.A., M.M. Shulaeva, M.M. Innovatsionnye regulatory rosta rastenii v sel'skokhozyaistvennom proizvodstve [Innovative regulators of plant growth in agricultural production].// Plodorodie [Fertility]. -2016.-№ 5. -Pp. 38-42.
2. Шаповал О.А. Влияние регуляторов роста растений нового поколения на рост и продуктивность растений сои / О.А. Шаповал, И.П. Можарова М.Т Мухина //Плодородие. -2015.-№ 5.-С.32-34, 148
3. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Экологическое состояние и функции почв в условиях химического загрязнения. -Ростов на Дону: Ростиздат, 2006. -385с.
4. Sharipova L. A., Azizov T. A., Ibragimova M. R. Acetamide and nicotinic acid of monotype ligand coordination compounds of zinc nitrate.//Universum: химия и биология.-Москва.-2021.-№5(83).-С.45-49.URL: <http://7uneversum.ru/nature/archive/item/11672>.

-
5. Пат. UZ1AP06488XPK. Дистеаратодитиокарбамидмагнийдигидрат - проявляющий свойства стимулятора роста хлопчатника/ Д.С. Холматов, Т.А. Азизов, О.В. Мячина, О.Т. Азизов.-IAP 20180099. Приоритет12.03.2018.
 6. Пат. UZ1AP06505XPK: Стимулятор роста хлопчатника/ Ибадуллаева Т.А., Т.А. Азизов, О.В. Мячина