

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ 2,5-ДИМЕРКАПТО-1,3,4-ТИАДИАЗОЛА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ А. PRATOVII SUKHOR В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Зиявитдинов Ж.Ф.,

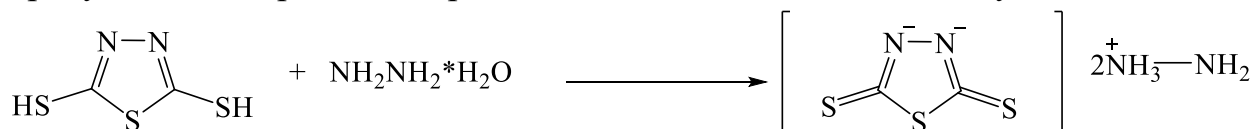
Маулянов С. А.,

Юсупова М. Б.

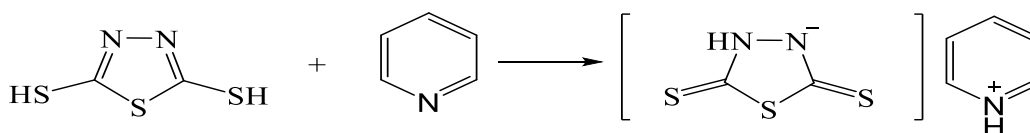
¹ Республика Узбекистан, г.Ташкент 100125, улица Мирзо Улугбек 83, АН
РУз институт Биоорганической химии, info@biochem.uz

²Республика Узбекистан, г.Ташкент 100074, ВУЗ городок, Химический
факультет Национального университета Узбекистана

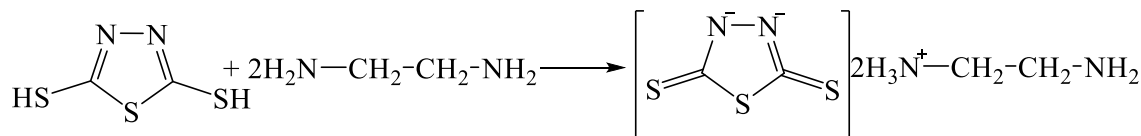
Комплексные соединения 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазола синтезированы в присутствии гидразина, пиридина и этилендиамина по следующим схемам.



Реакция комплексообразования гидразина с 2,5-димеркапто-1,3,4-
тиадиазолом



Реакция комплексообразования пиридина с 2,5-димеркапто-1,3,4-
тиадиазолом



Реакция комплексообразования этилендиамина с 2,5-димеркапто-1,3,4-
тиадиазолом

Физико-химические свойства синтезированных комплексов представлены в таблице.

Таблица 1.

Комплексы	Брутто формула	ММ	Цвет	Т _{плав} °С	Выход (%)
2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол	C ₂ H ₂ N ₂ S ₃	150.27	Жёлтый	162-164	77.6
2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолин с гидразином	C ₇ H ₇ N ₃ S ₃	177.28	Белый	117 (парчал)	73
2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолин с пиридином	C ₃ H ₁₀ N ₆ S ₃	229.34	Тёмно-жёлтый	174	68
2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолин с этилендиамином	C ₂ N ₂ S ₃ , 2(CH ₅ N)	210.33	Светло-жёлтый	183-187	83

Строение синтезированных комплексных соединений подтверждено методами УФ- и ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии и рентгеноструктурного анализа монокристаллов комплексов.

Несмотря на то, что 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол является совершенно нерастворимым в воде веществом, все полученные на его основе комплексы хорошо растворимы в воде и 50% растворах этилового спирта в воде. С целью изучения биологической активности полученных комплексных соединений были проведены исследования *in vitro* в сравнении с растительными стимуляторами.

Для этой цели использовали семена *A. pratovii*, хранившиеся в течение двух лет. Образцы семян, использованные во всех экспериментах, отбирались случайным образом. Семена инкубировали и отстаивали 24 ч в дистиллированной воде (контроль) при комнатной температуре и в 10⁻⁷ М концентрированных растворах комплексов этилендиамина (К.ет.диам.), Висмута-1 (2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол) (Висм.1); Висмута-2 (5-меркапто-3-фенил-1,3,4-тиадиазол-2-тион) (Висм.2); и синтезированные на их основе комплексные соединения - 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолинпиридина



(К.пиридин), 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолингидразина (К.гидразин) и 2, 5-димеркапто-1,3,4-тиадиазолина.

Для определения всхожести семян 100 семян выращивали на трех чашках Петри диаметром 90 мм, двух слоях фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой, и температуре воздуха $26 \pm 20^\circ\text{C}$. Процесс прорастания семян *A. pratovii* начинался на 1-2 сутки опыта и продолжался в течение 7-10 суток. Отмечено, что прорастание семян соответствует 5-7 дню после начала внесения удобрений.

В результате по сравнению с семенами контрольной группы Висм.2 показал самые низкие показатели плодovitости - $56,0 \pm 0,48\%$, а в контрольной группе - $76,55 \pm 0,34\%$. Внесение удобрений семян представлено в таблице 2.

Таблица 2. Влияние различных комплексов на всхожесть семян *A. pratovii*

Варианты	Количество посаженных семян	ДЗ	ДПР	Рост %
Контрольный	100	1-3	5-7	$76,55 \pm 0,34$
(Висм.1)	100	1-2	5-7	$83,2 \pm 0,27$
(К.пиридин)	100	1-3	7-10	$80,60 \pm 0,23$
(К.гидразин)	100	1-2	5-7	$91,0 \pm 0,32$
(К.эт.диам.)	100	1-3	5-7	$83,0 \pm 0,04$

Объяснение. ДЗ – день зачатия. ДПР – день прерывания роста.

В результате 7-дневного анализа семян, обработанных разными комплексами, по сравнению с контролем у всех образцов наблюдалась мощная корневая система, а общая плодovitость составила $80,60 \pm 0,23\%$ у К.пиридина 10^{-7} , Висм.1 10^{-7} и у К.эт.диам. 10^{-7} $83,2 \pm 0,27$ - $83,0 \pm 0,04\%$ и $91,0 \pm 0,32\%$ у К.гидразина 10^{-7} и это оказался наивысший результат.

В результатах данного исследования наибольший результат был достигнут при обработке К. гидразином в концентрации стимулятора 10^{-7} М, и последующие этапы эксперимента были проведены на основе этого комплекса.



С добавлением Комплекса гидразина в концентрациях 10^{-4} , 10^{-6} и 10^{-7} М в питательную среду МС (сахароза 30 г, агар 7,5 г/л, рН 5,6–5,8) при посеве ростков *A. pratovii* в среде *in vitro*, при температуре $26 \pm 2^\circ\text{C}$, свет 2000 лк, фотопропускание 16 часов световой и 8 часов изучено влияние роста и развития растения в условиях темноты.

Из полученных результатов в результате сравнительного анализа концентраций К. гидразина 10^{-4} , 10^{-6} и 10^{-7} М установлено, что наиболее оптимальным вариантом является К. гидразин 10^{-6} М, а после 7 дней при таком варианте питания у семян сначала образуются корни и их длина составляет $0,73 \pm 0,2$ см, затем наблюдаются признаки роста в стеблевой части. На 7-е сутки опыта ростовые процессы наблюдались у 45,0% проростков. Отмечено образование новых настоящих листьев на верхушках побегов, длина побегов составила $4,14 \pm 0,21$ см, и установлено, что это оказывает эффективное влияние на рост и развитие микросаженцев *A. pratovii*.

Литература

1. <https://alphapedia.ru/w/Thiadiazoles>
2. https://www.pesticidy.ru/group_substances/%D0%A2%D0%B8%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8B
3. Холов М. Ш., Джафари Б., Лангер П., Самихов Ш. Р., Халикова М. Дж., Сафаров С. Ш. // Получение 8-Арил-2-метил-бензо[4,5]тиазоло[3,2-а]пиримидин-4-она через реакцию кросс-сочетания Сузуки – Мияуры/ Вестник ТНУ, 2021, 1, С. 180-193
4. Мамадшоева С. С., Джафари Б., Халикова М. Дж., Наимов И. З., Самихов Ш. Р., Лангер П., Сафаров С. Ш. // Получение 2-арил -7-трифторметил-5-оксо-5Н -1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидина/ Вестник ТНУ, 2020, 4, С. 242-252
5. Джафари Б., Мамадшоева С., Халикова М., Саидов А. Самихов Ш., Рахимов И., Лангер П., Сафаров С. Щелочные фосфотазы (APs), 2-замещенные-7- трифторметил-5-оксо-5Н-1,3,4-тиадиазоло[3,2-а]пиримидины как щелочные ингибиторы фосфотазы. Синтез, отношения



- активности структуры и исследования молекулярной стыковки // Вестник Таджикского национального университета. - 2020. - № 2. - С. 177-186.
6. Jafari B., Safarov S., Khalikova M., Ehlers P., Langer P. Synthesis of 1,3,4-Thiadiazolo[2',3':2,3]imidazo[4,5-b]indoles // Synlett. - 2019. - № 30 (15). – P. 1791-1794.
 7. Jafari B., Jalil S., Zaib S., Safarov S., Khalikova M., Khalikov D., Ospanov M., Yelibayeva N., Zhumagalieva Sh., Abilov Zh.A., Turmukhanova M.Z., Kalugin S.N., Salman Gh.A, Ehlers P., Hameed A., Iqbal J., Langer P. Synthesis of 2-Alkynyl- and 2-Amino-12H-benzothiazolo[2,3-b]quinazolin-12-ones and Their Inhibitory Potential against Monoamine Oxidase A and B // ChemistrySelect. - 2019. - V. 4. – Is. 47. - P. 13760-13767.
 8. Jafari B., Jalil S., Zaib S., Iqbal J., Safarov S., Khalikova M., Isobaev M., Munshi A., Rahman Q., Ospanov M., Yelibayeva N., Kelzhanova N., Abilov Zh.A., Turmukhanova M.Z., Kalugin S.N., Ehlers P., Langer P. Synthesis of 292 2-Aryl-12H-benzothiazolo[2,3-b]quinazolin-12-ones and Their Activity Against Monoamine Oxidase // ChemistrySelect. - 2019. - V. 4. – Is. 3. - P. 11071-11076.
 9. Jafari B., Safarov S., Langer P. [et. all] Synthesis and Inhibitory Activity towards Monoamine Oxidase A and B of 8-Functionalized 3-Fluoro-2-methylbenzo[4,5]thiazolo[3,2-a]pyrimidin-4-ones // ChemistrySelect. - 2019. - V. 4. - P. 7284-7291.
 10. Jafari B., Rashid F., Safarov S., Ospanov M., Yelibayeva N., Abilov Zh.A., Turmukhanova M.Z., Kalugin S.N., Ehlers P., Umar M.I., Zaib S., Iqbal J., Langer P. Synthesis of Novel Benzothiazolo[3,2-a]pyridimidin-4-ones with Potential Cytotoxic and Pro-Apoptotic Potential // ChemistrySelect. - 2018. - V. 3. - P. 12213-12218.