



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10348 (13) A(51) C 07 D 333/48; C 07 C 55/10;
A 01 N 37/04, 43/10ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника(54) СІЛЬ 3-ДИМЕТИЛАМІНОСУЛЬФОЛАНУ ТА ЯНТАРНОЇ КИСЛОТИ, ЩО МАЄ
РІСТРЕГУЛЮЮЧУ ТА АНТИГИПОКСИЧНУ АКТИВНІСТЬ ВІДНОСНО РОСЛИН

1

(21) 93121894

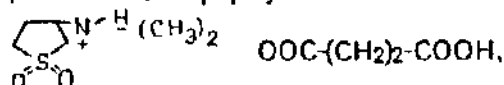
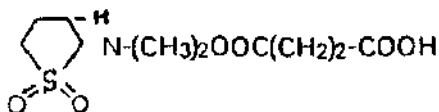
(22) 28.05.93

(24) 25.12.96

(46) 25.12.96. Бюл. № 4

(56) Дроздов Н.А., Бабук Р.Ф. В кн. Стиму-
ляция растений. София, Изд. Болгария. А.И.
1969, Т. 4, с. 20(72) Дульнев Петро Георгійович, Силаєва Ал-
ла Михайлівна, Клещ Фаїна Іванівна, Рожка
Ніна Дмитріївна, Мусяце Григорій Іванович,
Братунець Анатолій Григорович, Плющ Те-
тяна Яківлівна, Камінська Валентина Ми-

2

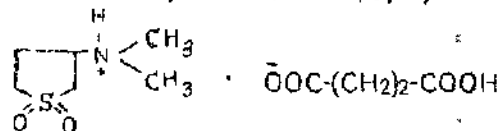
хайлівна, Мануїльський Володимир Дмитро-
вич(73) Науково-інженерний центр "АКСО" АН
України (UA)(57) Соль 3-диметиламиносульфолана и ян-
тарной кислоты формулыобладающая рострегулирующей и антиги-
поксической активностью применительно к
растениям.Изобретение относится к области хими-
ческого синтеза биологически активных со-
единений – азотпроизводных сульфолана, а
именно, соли 3-диметиламиносульфолана и
янтарной кислоты формулы Iобладающей свойствами регулятора роста и
адаптогена растений (повышает эфиромас-
личность шалфея мускатного и устойчивость
к гипоксии озимой пшеницы). Указанные
свойства обеспечивают возможность ис-
пользования заявляемого биологически ак-
тивного химического соединения в
сельском хозяйстве для повышения продук-
тивности шалфея и озимой пшеницы в зонах
оптимального и рискованного земледелия.Заявляемое соединение в литературе
не описано. Ближайшими его аналогами по
строению и действию являются следующие
соединения, 1. Янтарная кислота (эталон 1),
которая обладает биологической активно-
стью и применяется в сельском хозяйстве
для повышения всхожести семян и урожай-
ности некоторых сельскохозяйственных
культур (1-4), однако, значительно менее ак-
тивна, чем заявляемое соединение. При луч-
шем варианте использования норма
расхода янтарной кислоты для шалфея мус-
катного в 20 раз больше, а выход шалфейно-
го масла на 20,3% меньше, чем в случае
применения заявляемого соединения.
Всхожесть семян пшеницы в условиях гипо-
ксии при использовании янтарной кислоты
на 15% ниже, чем от применения заявляе-
мого вещества, 2. 2-хлорэтилтриметиламмо-
ний хлорид (эталон 2), который используется(19) UA (11) 10348 (13) A

как ретардант и для повышения продуктивности шалфея мускатного (5). Значительным недостатком эталона 2 является его относительно высокая токсичность ($LD_{50} = 670$ мг/кг) по сравнению с заявляемым веществом ($LD_{50} = 3560$ мг/кг), а также высокая норма расхода: 6 кг/га эталона 2 против 25 г/га заявляемого соединения. При этом выход шалфейного масла под воздействием синтезированного вещества на 18% больше, чем при использовании эталона 2. 3. Соль N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты (аналог 1), которая рекомендована для повышения продуктивности картофеля (6). Аналог 1 в сравнении с заявляемым соединением менее доступен, менее активен и значительно дороже. Стоимость аналога 1 составляет 460 руб. за 1 кг, заявляемого соединения – 40 руб. за 1 кг. При воздействии аналогом 1 выход эфирного масла шалфея мускатного на 19,8% меньше, а всхожесть семян пшеницы при гипоксии на 16,1% ниже по сравнению с заявляемым веществом. 4. Хлоргидрат 3-диметиламиносульфолаана (аналог 2), который обладает свойством регулятора роста растений (7), является ближайшим структурным аналогом заявляемого вещества. Несмотря на значительное сходство структуры, биологическая активность аналога 2 ниже; выход эфирного масла шалфея меньше на 18,4%, а всхожесть семян пшеницы при гипоксии – на 17,2%, чем при использовании заявляемого вещества.

Существенное преимущество заявляемого соединения по биологической активности в сравнении с его исходными составными – 3-диметиламиносульфолааном и янтарной кислотой – обусловлено, по-видимому, синергизмом их действия.

Задачей данного изобретения является получение нового, более эффективного и безвредного химического соединения, обладающего рострегулирующей и антигипоксической активностью для использования в растениеводстве.

Поставленная задача достигается синтезом испытанием и применением в качестве регулятора роста и адаптогена к гипоксии, для повышения эфиромасличности шалфея и всхожести семян пшеницы, соответственно, соли 3-диметиламиносульфолаана и янтарной кислоты формулы I



Заявляемое соединение получали взаимодействием 3-диметиламиносульфолаана и

янтарной кислоты в этаноле при 35 ... 78°C. Полученное соединение – кристаллическое вещество белого цвета, хорошо растворимо в воде, трудно – в этаноле и метаноле, не гигроскопично и не взрывоопасно. Структура предлагаемого соединения подтверждена элементарным анализом и ИК-спектрами, снятыми на спектрофотометре СПЕКОРД-М-80. Наличие в спектрах полос поглощения SO_2 -групп при 1125 – 1315 cm^{-1} , CO -групп 1697 cm^{-1} , COO -групп 1423 cm^{-1} свидетельствует в пользу выбранной структуры.

Пример 1. Способ получения соли 3-диметиламиносульфолаана и янтарной кислоты.

В двухгорлом реакторе емкостью 1 л, снабженном обратным холодильником и капельной воронкой, растворяют 59 г (0,5 мол.) янтарной кислоты в 450 мл этанола и при 40 ... 45°C прибавляют 81,5 г (0,5 мол.) 3-диметиламиносульфолаана, растворенного в 80 мл этанола. Реакционную массу кипятят 1 ч, затем растворитель упаривают, а остаток промывают 2 раза уксусом на 30 мл. Выход соли 3-диметиламиносульфолаана и янтарной кислоты составляет 136,3 г (97%), температура плавления 93 ... 95°C. Найдено, %: C – 42,5; H – 6,7; N – 5,1; S – 11,5; $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{NO}_6\text{S}$. Вычислено, %: C – 42,69; H – 6,81; N – 4,98; S – 11,39.

Пример 2. Испытание биологической активности заявляемого вещества на шалфее мускатном в сравнении с эталонами и аналогами.

Место проведения экспериментов – опытное поле Молдавской опытной станции по эфиромасличным культурам и маслам, г. Кишинев ССРМ. Опыты – полевые; объект исследования – шалфей мускатный, сорт – Молдавский 69; почва – карбонатный чернозем, мощный, суглинистый, pH 7,5.

Методика проведения опыта. Обработка посевов шалфея препаратами проводилась в фазу начала бутонизации растений, в утренние часы с помощью ранцевого опрыскивателя при расходе рабочего раствора 500 л/га. В контрольном варианте опрыскивание проводилось водой. Проводили учет урожая соцветий шалфея, содержание в них эфирного масла и рассчитывали общий сбор эфирного масла с 1 га. Определение эфиромасличности проводили методом паровой отгонки по Гинабергу. Испытывалось действие различных концентраций препаратов, результаты по оптимальным из них приведены в табл. 1.

Установлено, что заявляемое соединение увеличивает урожай соцветий и содержание в них шалфейного масла, что обеспечивает выход эфирного масла на

26,0% выше относительно контроля и на 18% и 18,4% больше по сравнению с лучшими данными эталона II и аналога II, соответственно.

Пример 3. Влияние заявляемого вещества на всхожесть семян и накопление сухого вещества проростков пшеницы в условиях гипоксии.

Опыты проводились в Институте физиологии растений и генетики АН УССР, г. Киев.

Объект исследования: озимая пшеница сорта Киянка. Условия гипоксии моделировали затоплением семян.

В первой серии опытов семена пшеницы с лабораторной всхожестью 92,0% (по 110 шт. на каждый вариант опыта в 10-кратной повторности) помещали в 15-миллилитровые стеклянные стаканы, заливали 50 мл воды (контроль) или водных растворов соли 3-диметиламиносульфолана (заявляемое вещество), янтарной кислоты (эталон), соли N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты (аналог I), хлоргидрата 3-диметиламиносульфолана (аналог II) в концентрациях 0,0001; 0,001; 0,01 и 0,5 М. Базовый раствор 0,5 М готовили путем растворения 14,05 г заявляемого соединения, 5,9 г янтарной кислоты, 10,05 г аналога I и 10,0 г аналога II в 100 мл воды. Остальные концентрации получали соответствующим разбавлением базового раствора. Затопленные семена выдерживали в течение 4 суток при температуре 23 ... 25°C в термостатах без освещения. Затем воду и растворы сливали, семена (по 100 шт. от каждой пробы, дефектные и лишние исключали) раскладывали в растительных на увлажненную фильтровальную бумагу и проращивали на протяжении 2 суток в тех же термостатах, а после – в лабораторном помещении при комнатной температуре и естественном освещении. Результаты оценивали через 7 суток от начала проращивания. Данные приведены в табл. 2. Представленные результаты показывают, что 4-суточная гипоксия, вызванная затоплением водой, резко снизила всхожесть семян, приведя к гибели почти 3/4 посева. Заявляемое вещество, добавленное в среду затопления в оптимальной концентрации (0,1 М), помогло сохранить всхожесть семян по сравнению с контролем на 37,8% больше и с лучшими данными эталона, аналога I и аналога II на 15,3; 16,1; 17,2 % соответственно. Кроме того, обнаруживается последствие заявляемого вещества, выражающееся в увеличении относительной массы проростков по сравнению с контролем более чем на 30%.

Пример 4. Использование заявляемого вещества для предпосевной обработки

семян с целью повышения их устойчивости к гипоксии.

Во второй серии опытов семена пшеницы подвергали предпосевной обработке водой (контроль I), разбавленной в воде в отношении 1 : 10 эмульсией поливинилацетата (ПВА, контроль II) и растворами заявляемого вещества в указанной эмульсии в концентрациях 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1 и 0,5 М. Объемное соотношение семян и экспозиционной жидкости составляло 50 : 1. После нескольких циклов тщательного перемешивания на протяжении 10 ... 15 мин семена расстилали в один слой для подсушивания до воздушно-сухого состояния. Обработанные таким способом семена затопляли на 4 суток водой, а затем проращивали, как в первой серии опытов. Результаты представлены в табл. 3.

Приведенные данные показывают, что водная эмульсия ПВА не оказывает влияния на всхожесть семян пшеницы и, следовательно, может применяться в качестве нейтральной среды с клеящими свойствами для предпосевной обработки семян. Антигипоксический эффект растворов заявляемого вещества в эмульсии ПВА проявляется для концентрации 0,01 ... 0,5 М с оптимумом при 0,1 М. Расход вещества для предпосевной обработки семян составляет 55 г на 1 га. Следовательно, предпосевная обработка семян пшеницы заявляемым веществом способствует выживанию растений в условиях стрессовых гипоксических ситуаций.

Пример 5. Определение острой токсичности заявляемого соединения.

Острую токсичность заявляемого вещества определяли на белых мышах (самцах и самках) весом 19–21 г при внутримышечном способе введения водных растворов. В качестве показателя токсичности взята величина ЛД₅₀ – среднесмертельная доза, выраженная в мг/кг массы животного. Учет гибели животных проводился через 24 ч после введения препарата. Результаты опытов статистически обрабатывали по методу Литчфилда и Уилкоксона в модификации Рота (8).

Установлено, что величина ЛД₅₀ для предлагаемого соединения составляет 3560 мг/кг и оно относится к группе малотоксичных веществ.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого решения состоит в следующем:

– синтезировано новое вещество, обладающее рострегулирующими и антигипоксическими свойствами с более высокой биологической активностью применительно к растениям, чем эталоны и аналоги;

– заявляемое соединение а) обеспечивает получение прибавки шалфейного масла на 26,9% относительно контроля и на 18,4 и 18% по отношению к лучшим данным аналога II и эталона II; б) повышает всхожесть семян озимой пшеницы в условиях гипоксии на 33,8% и массы проростков на 30% относительно контроля; всхожесть семян по отношению к лучшим данным эталона I, аналогов I и II увеличивалась на 15,3; 16,1 и 17,2 %, соответственно;

– экономический эффект от применения заявляемого вещества составит: а) по шалфею – 2432 руб./га; б) по пшенице – не подсчитывался. Однако, если учесть затраты на пересев площадей с изреженными и

погибшими посевами из-за затопления и подтопления почвы и тот факт, что около 150 млн га пашни в стране постоянно находятся в состоянии переувлажнения, можно предполагать, что он будет достаточно значительным;

– предлагаемый объем внедрения может составить: а) по шалфею 5 тыс. га; б) по пшенице – все посевные площади, подвергающиеся затоплению и переувлажнению почвы (50 млн га);

– ожидаемый экономический эффект от внедрения заявляемого соединения на шалфее мускатном может составить около 12 млн руб.

Таблица 1

Влияние растворов различных соединений на продуктивность шалфея мускатного

Соединение	Концентрация, %	Урожай соцветий шалфея, кг/га	Содержание эфирного масла, %	Сбор эфирного масла, кг/га
Вода (контроль)	–	125,0	0,190	23,8
Эталон 1	0,005	126,4	0,192	24,2
	0,01	126,0	0,199	25,0
	0,1	127,1	0,198	25,1
	0,01	125,5	0,188	23,6
Эталон 2	0,1	126,3	0,195	24,6
	1,2	127,5	0,201	25,6
	0,005	127,0	0,195	25,2
Аналог 1	0,01	126,6	0,198	25,0
	0,1	123,0	0,190	23,3
	0,005	126,4	0,192	24,2
Аналог 2	0,01	129,6	0,197	25,5
	0,1	125,4	0,196	24,6
	0,005	143,0	0,211	30,2
Заявляемое соединение	0,01	128,1	0,198	25,3
	0,1	127,3	0,195	24,8

Примечания:

Эталон 1 – янтарная кислота.

Эталон 2 – 2-хлорэтилтриметиламмоний хлорид.

Аналог 1 – соль N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты.

Аналог 2 – хлоргидрат 3-диметиламиносульфолана.

Заявляемое соединение – соль 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты.

Т а б л и ц а 2

Антигипоксическая активность предлагаемого соединения, эталона и аналогов

Соединение*	Концентрация, М	Всхожесть семян, %	Относительная масса проростков, %
Вода (контроль)	-	23,5±0,3	100
Эталон 1	0,0001	26,0±2,5	99
	0,001	39,1±2,0	101
	0,01	45,0±2,0	103
	0,1	7,5±2,5	104
Аналог 1	0,0001	28,0±3,0	
	0,001	31,8±2,4	
	0,01	38,5±1,6	
	0,1	43,2±2,8	
Аналог 2	0,0001	26,3±2,2	
	0,001	30,1±2,5	
	0,01	40,2±2,5	
	0,1	43,1±1,5	
Предлагаемое соединение	0,0001	25,2±1,3	90
	0,001	23,0±1,9	92
	0,01	39,0±1,4	108
	0,1	60,3±1,4	134
	0,5	49,3±1,7	137

*Эталон 1 – янтарная кислота.

Аналог 1 – соль N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты.

Аналог 2 – хлоргидрат 3-диметиламиносульфолана.

Предлагаемое соединение – соль 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты.

Т а б л и ц а 3.

Влияние предпосевной обработки семян пшеницы заявляемым веществом
на их всхожесть в условиях гипоксии

Вариант обработки	Всхожесть семян, %
Вода (контроль)	30,0±0,7
Водная эмульсия ПВА	31,3±1,2
Водная эмульсия ПВА с добавлением заявляемого вещества в концентрациях, М	
0,0001	28,5±2,1
0,001	27,5±1,3
0,01	43,5±1,9
0,1	63,5±1,6
0,5	56,3±1,2

Упорядник

Техред М. Келемеш

Коректор М. Самборська

Замовлення 511

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 10348 (13) C1
(51) C 07 D 333/48, C 07 C 55/10, A 01 N 37/04,
A 01 N 43/10

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СІЛЬ 3-ДИМЕТИЛАМИНОСУЛЬФОЛАНУ ТА ЯНТАРНОЇ КИСЛОТИ, ЩО МАЄ РІСТРЕГУ-
ЛЮЮЧУ ТА АНТИГІПОКСИЧНУ АКТИВНІСТЬ ВІДНОСНО РОСЛИН

1

2

(21) 93121894

(22) 28.05.93

(24) 11.10.99

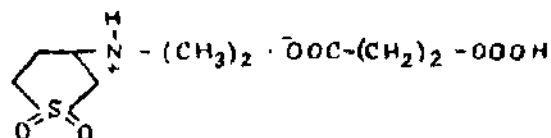
(46) 11.10.99. Бюл. № 6

(56) Дроздов Н.А., Бабук Р.Ф. В кн.: Сти-
муляция растений. – София: Изд. Болга-
рия, А.И., 1969. – Т.4. – С. 20.

(72) Дульнев Петро Георгійович, Силаєва
Алла Михайлівна, Клещ Фаїна Іванівна,
Рожка Ніна Дмитрівна, Мустяце Григорій
Іванович, Братунець Анатолій Григорович,
Плющ Тетяна Яківлівна, Камінська Вален-
тина Михайлівна, Мануїльський Володи-
мир Дмитрович

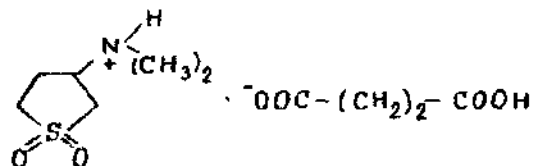
(73) Науково-інженерний центр "АКСО"
Національної академії наук України

(57) Соль 3-диметиламиносульфолана и
янтарной кислоты формулы



обладающая рострегулирующей и антиги-
поксической активностью применительно
к растениям.

Изобретение относится к химическо-
му синтезу биологически активных соеди-
нений – азотпроизводных сульфолана, а
именно соли 3-диметиламиносульфолана
и янтарной кислоты формулы I



обладающей свойствами регулятора рос-
та и адаптогена растений (повышает эфир-
омасличность шалфея мускатного и ус-
тойчивость к гипоксии озимой пшеницы).
Указанные свойства обеспечивают возмож-
ность использования заявляемого биоло-
гически активного химического соедине-
ния в сельском хозяйстве для повышения

продуктивности шалфея и озимой пшени-
цы в зонах оптимального и рискованного
земледелия.

Предлагаемое соединение в литера-
туре не описано. Ближайшими его анало-
гами по строению и действию являются
следующие соединения. 1. Янтарная кис-
лота (эталон 1), которая обладает биоло-
гической активностью и применяется в
сельском хозяйстве для повышения всхо-
жести семян и урожайности некоторых
сельскохозяйственных культур [1], однако
значительно менее активна, чем заявляе-
мое соединение. При лучшем варианте
использования норма расхода янтарной
кислоты для шалфея мускатного в 20 раз
больше, а выход шалфейного масла на
20,3% меньше, чем в случае применения
заявляемого соединения. Всхожесть се-

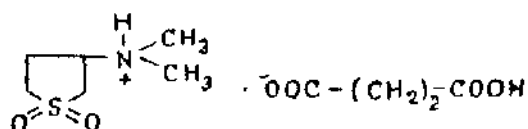
(19) UA (11) 10348 (13) C1

мян пшеницы в условиях гипоксии при использовании янтарной кислоты на 15% ниже, чем от применения заявляемого вещества. 2. 2-Хлорэтилтриметиламмоний хлорид (эталон 2), который используется как ретардант и для повышения продуктивности шалфея мускатного. Значительным недостатком эталона 2 является его относительно высокая токсичность ($LD_{50} = 670$ мг/кг) по сравнению с заявляемым веществом ($LD_{50} = 3560$ мг/кг), а также высокая норма расхода: 6 кг/га эталона 2 против 25 г/га заявляемого соединения. При этом выход шалфейного масла под воздействием синтезированного вещества на 18% больше, чем при использовании эталона 2. 3. Соль N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты (аналог 1), которая рекомендована для повышения продуктивности картофеля. Аналог 1 в сравнении с заявляемым соединением менее доступен, менее активен и значительно дороже. Стоимость аналога 1 составляет 460 руб. за 1 кг, заявляемого соединения – 40 руб. за 1 кг. При воздействии аналогом 1 выход эфирного масла шалфея мускатного на 19,8% меньше, а всхожесть семян пшеницы при гипоксии на 16,1% ниже по сравнению с заявляемым веществом. 4. Хлоргидрат 3-диметиламиносульфолана (аналог 2), который обладает свойством регулятора роста растений, является ближайшим структурным аналогом заявляемого вещества. Несмотря на значительное сходство структуры, биологическая активность аналога 2 ниже: выход эфирного масла шалфея меньше на 18,4%, а всхожесть семян пшеницы при гипоксии – на 17,2%, чем при использовании заявляемого вещества.

Существенное преимущество заявляемого соединения по биологической активности в сравнении с его исходными составными – 3-диметиламиносульфоланом и янтарной кислотой – обусловлено, по-видимому, синергизмом их действия.

Задачей данного изобретения является получение нового, более эффективного и безвредного химического соединения, обладающего рострегулирующей и антигипоксической активностью для использования в растениеводстве.

Поставленная задача достигается синтезом, испытанием и применением в качестве регулятора роста и адаптогена к гипоксии, для повышения эфиромасличности шалфея и всхожести семян пшеницы, соответственно, соли 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты формулы I



Заявляемое соединение получали взаимодействием 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты в этаноле при 35...78°C. Полученное соединение – кристаллическое вещество белого цвета, хорошо растворимо в воде, трудно – в этаноле и метаноле, не гигроскопично и не взрывоопасно. Структура предлагаемого соединения подтверждена элементарным анализом и ИК-спектрами, снятыми на спектрофотометре СПЕКОРД-М-80. Наличие в спектрах полос поглощения SO_2 -групп при 1125–1315 cm^{-1} , CO -групп 1697 cm^{-1} , COO -групп 1423 cm^{-1} свидетельствует в пользу выбранной структуры.

Пример 1. Способ получения соли 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты.

В двухгорлом реакторе емкостью 1 л, снабженном обратным холодильником и капельной воронкой, растворяют 59 г (0,5 мол.) янтарной кислоты в 450 мл этанола и при 40...45°C прибавляют 81,5 г (0,5 мол.) 3-диметиламиносульфолана, растворенного в 80 мл этанола. Реакционную массу кипятят 1 ч, затем растворитель упаривают, а остаток промывают 2 раза ацетоном на 30 мл. Выход соли 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты составляет 136,3 г (97%), температура плавления 93...95°C.

Найдено, %: С – 42,5; Н – 6,7; N – 5,1; S 11,5.

$\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{NO}_6\text{S}$

Вычислено, %: С – 42,69; Н – 6,81; N – 4,98; S – 11,39.

Пример 2. Испытание биологической активности заявляемого вещества на шалфее мускатном в сравнении с эталонами и аналогами.

Место проведения экспериментов – опытное поле Молдавской опытной станции по эфиромасличным культурам и маслам, г. Кишинев ССРМ. Опыты – полевые; объект исследования – шалфей мускатный, сорт – Молдавский 69; почва – карбонатный чернозем, мощный, суглинистый; pH 7,5.

Методика проведения опыта. Обработка посевов шалфея препаратами проводилась в фазу начала бутонизации растений, в утренние часы с помощью ранцевого опрыскивателя при расходе рабочего раствора 500 л/га. В контрольном

варианте опрыскивание проводилось водой. Проводили учет урожая соцветий шалфея, содержание в них эфирного масла и рассчитывали общий сбор эфирного масла с 1 га. Определение эфиромасличности проводили методом паровой отгонки по Гинабергу. Испытывалось действие различных концентраций препаратов, результаты по оптимальным из них приведены в табл. 1.

Установлено, что предлагаемое соединение увеличивает урожай соцветий и содержание в них шалфейного масла, что обеспечивает выход эфирного масла на 26,0% выше относительно контроля и на 18% и 18,4% больше по сравнению с лучшими данными эталона 2 и аналога 2, соответственно.

Пример 3. Влияние предлагаемого вещества на всхожесть семян и накопление сухого вещества проростков пшеницы в условиях гипоксии.

Опыты проводились в Институте физиологии растений и генетики АН УССР, г. Киев.

Объект исследования: озимая пшеница сорта Киянка. Условия гипоксии моделировали затоплением семян.

В первой серии опытов семена пшеницы с лабораторной всхожестью 92,0% (по 110 шт. на каждый вариант опыта в 10-кратной повторности) помещали в 15-миллилитровые стеклянные стаканы, заливали 50 мл воды (контроль) или водных растворов соли 3-диметиламиносульфолана (предлагаемое вещество), янтарной кислоты (эталон), соли N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты (аналог 1), хлоргидрата 3-диметиламиносульфолана (аналог 2) в концентрациях 0,0001; 0,001; 0,01 и 0,5 М. Базовый раствор 0,5 М готовили путем растворения 14,05 г заявляемого соединения, 5,9 г янтарной кислоты, 10,05 г аналога 1 и 10,0 г аналога 2 в 100 мл воды. Остальные концентрации получали соответствующим разбавлением базового раствора. Затопленные семена выдерживали в течение 4 сут при 23...25°C в термостатах без освещения. Затем воду и растворы сливали, семена (по 100 шт. от каждой пробы, дефектные и лишние исключали) раскладывали в растительных на увлажненную фильтровальную бумагу и проращивали на протяжении 2 суток в тех же термостатах, а после — в лабораторном помещении при комнатной температуре и естественном освещении. Результаты оценивали через 7 сут от начала проращивания.

Данные приведены в табл. 2.

Представленные результаты показывают, что 4-суточная гипоксия, вызванная затоплением водой, резко снизила всхожесть семян, приведя к гибели почти 3/4 посева. Предлагаемое вещество, добавленное в среду затопления в оптимальной концентрации (0,1 М) помогло сохранить всхожесть семян по сравнению с контролем на 37,8% больше и с лучшими данными эталона, аналога 1 и аналога 2 на 15,3; 16,1; 17,2% соответственно. Кроме того, обнаруживается последствие заявляемого вещества, выражающееся в увеличении относительной массы проростков по сравнению с контролем более чем на 30%.

Пример 4. Использование заявляемого вещества для предпосевной обработки семян с целью повышения их устойчивости к гипоксии.

Во второй серии опытов семена пшеницы подвергали предпосевной обработке водой (контроль 1), разбавленной в воде в отношении 1:10 эмульсией поливинилацетата (ПВА, контроль 2) и растворами заявляемого вещества в указанной эмульсии в концентрациях 0,0001; 0,001; 0,01; 0,1 и 0,5 М. Объемное соотношение семян и экспозиционной жидкости составляло 50:1. После нескольких циклов тщательного перемешивания на протяжении 10...15 мин семена расстилали в один слой для подсушивания до воздушно-сухого состояния. Обработанные таким способом семена затапливали на 4 сут водой, а затем проращивали, как в первой серии опытов.

Результаты представлены в табл. 3.

Приведенные данные показывают, что водная эмульсия ПВА не оказывает влияния на всхожесть семян пшеницы и, следовательно, может применяться в качестве нейтральной среды с клеящими свойствами для предпосевной обработки семян. Антигипоксический эффект растворов заявляемого вещества в эмульсии ПВА проявляется для концентраций 0,01...0,5 М с оптимумом при 0,1 М. Расход вещества для предпосевной обработки семян составляет 55 г на 1 га. Следовательно, предпосевная обработка семян пшеницы заявляемым веществом способствует выживанию растений в условиях стрессовых гипоксических ситуаций.

Пример 5. Определение острой токсичности предлагаемого соединения.

Острую токсичность предлагаемого вещества определяли на белых мышах (самцах и самках) весом 19-21 г при внутримышечном способе введения водных раст-

воров В качестве показателя токсичности взята величина LD_{50} – среднесмертельная доза, выраженная в мг/кг массы животного. Учет гибели животных проводился через 24 ч после введения препарата. Результаты опытов статистически обрабатывали по методу Литчфилда и Уилкоксона в модификации Рота (8).

Установлено, что величина LD_{50} для предлагаемого соединения составляет 3560 мг/кг и оно относится к группе малотоксичных веществ.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого решения состоит в следующем:

синтезировано новое вещество, обладающее рострегулирующими и антигипоксическими свойствами с более высокой биологической активностью применительно к растениям, чем эталоны и аналоги;

предлагаемое соединение обеспечивает получение прибавки шалфейного масла на 26,9% относительно контроля и на 18,4 и 18% по отношению к лучшим данным аналога 2 и эталона 2; повышает всхожесть семян озимой пшеницы в усло-

виях гипоксии на 33,8% и массы проростков на 30% относительно контроля; всхожесть семян по отношению к лучшим данным эталона 1, аналогов 1 и 2 увеличилась на 15,3; 16,1 и 17,2% соответственно;

экономический эффект от применения предлагаемого вещества составит: по шалфею – 2432 руб./га; по пшенице – не подсчитывался. Однако, если учесть затраты на пересев площадей с изреженными и погибшими посевами из-за затопления и подтопления почвы и тот факт, что около 150 млн га пашни в стране постоянно находятся в состоянии переувлажнения, можно предполагать, что он будет достаточно значительным;

предлагаемый объем внедрения может составлять: по шалфею 5 тыс.га; по пшенице – все посевные площади, подвергающиеся затоплению и переувлажнению почвы (50 млн.га).

Ожидаемый экономический эффект от внедрения заявляемого соединения на шалфее мускатном может составить около 12 млн.руб.

Т а б л и ц а 1

Влияние растворов различных соединений на продуктивность шалфея мускатного

Соединение*	Концентрация, %	Урожай соцветий шалфея, кг/га	Содержание эфирного масла, %	Сбор эфирного масла, кг/га
Вода (контроль)	-	125,0	0,190	23,8
Эталон 1	0,05	126,4	0,192	24,2
	0,01	126,0	0,199	25,0
	0,1	127,1	0,198	25,1
	0,01	125,5	0,188	23,6
Эталон 2	0,1	126,3	0,195	24,6
	1,2	127,5	0,201	25,6
	0,005	127,0	0,195	25,2
	0,01	126,6	0,198	25,0
Аналог 1	0,1	123,0	0,190	23,3
	0,005	126,4	0,192	24,2
	0,01	129,6	0,197	25,5
	0,1	125,4	0,196	24,6
Предлагаемое соединение	0,005	143,0	0,211	30,2
	0,01	128,1	0,198	25,3
	0,1	127,3	0,195	24,8

*Эталон 1 – янтарная кислота.

Эталон 2 – 2-хлорэтилтриметиламмоний хлорид.

Аналог 1 – соль N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты

Аналог 2 – хлоргидрат 3-диметиламиносульфолана.

Предлагаемое соединение – соль 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты.

Т а б л и ц а 2

Антигипоксическая активность заявляемого соединения, эталона и аналогов

Соединение	Концентрация, М	Всхожесть семян, %	Относительная масса проростков, %
Вода (контроль)	—	23,5±0,3	100
Эталон 1	0,0001	26,0±2,5	99
	0,001	39,1±2,0	101
	0,01	45,0±2,0	103
	0,1	7,5±2,5	104
Аналог 1	0,0001	28,0±3,0	
	0,001	31,8±2,4	
	0,01	38,5±1,6	
	0,1	43,2±2,8	
Аналог 2	0,0001	26,3±2,2	
	0,001	30,1±2,5	
	0,01	40,2±2,5	
	0,1	43,1±1,5	
Заявляемое соединение	0,0001	25,2±1,3	90
	0,001	23,0±1,9	92
	0,01	39,0±1,4	108
	0,1	60,3±1,4	134
	0,5	49,3±1,7	137

П р и м е ч а н и е:

Эталон 1 — янтарная кислота.

Аналог 1 — соль N-окиси 2,6-диметилпиридина и янтарной кислоты.

Аналог 2 — хлоргидрат 3-диметиламиносульфолана.

Заявляемое соединение — соль 3-диметиламиносульфолана и янтарной кислоты.

Т а б л и ц а 3

Влияние предпосевной обработки семян пшеницы заявляемым веществом на их всхожесть в условиях гипоксии

Вариант обработки	Всхожесть семян, %
Вода (контроль)	30,0±0,7
Водная эмульсия ПВА	31,3±1,2
Водная эмульсия ПВА с добавлением заявляемого вещества в концентрациях, М	
0,0001	28,5±2,1
0,001	27,5±1,3
0,01	43,5±1,9
0,1	63,5±1,6
0,5	56,3±1,2

Упорядник

Техред М Моргентал

Коректор Л Філь

Замовлення 4009

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53 Львівська пл 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м Ужгород, вул Гагаріна 101