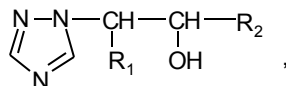


Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к применению средств, стимулирующих рост и развитие растений.

Наиболее близким по технической сущности и принятым за прототип является способ регулирования роста сельскохозяйственных культур (а.з. Великобритании № 2081700, М. Кл. A01N43/64, 33/12, 43/40, 57/00; заявл. 23.07.1980, опубл. 24.02.1982). Способ включает обработку семян стимулятором роста на основе производных 1,2,4-триазола. В качестве стимулятора роста используют:

а) соединение формулы



где R₁ - бензил, который может быть замещен (не более 3-х заместителей) галоидами, трифторметилом, алкилами или алкоксигруппами;

R₂ - C₁-C₆-алкил, его сложный эфир, соль или металлический комплекс;

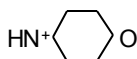
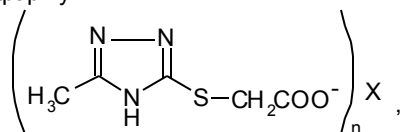
б) соль 2-хлор-N,N,N-триметилэтанаммония, 2-хлорэтилфосфиновой кислоты, ее соль, эфир или амид и/или N,N-диметилпиперидиния.

Способ включает также обработку растений и места их произрастания указанными соединениями.

Однако, известный способ не обеспечивает значительного повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в частности зерновых. Это происходит из-за того, что известный стимулятор роста не достаточно влияет на регулирование усвоения питательных веществ органами растений, не обеспечивает модификации физиологических процессов роста и развития растений. Кроме того, способ включает также обработку растений и места их произрастания, что приводит к дополнительным затратам: к необходимости применения большего количества стимулятора и расходам на проведение дополнительных операций. При этом обработка почвы и растений может привести к стимуляции роста сорняков.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать способ регулирования роста сельскохозяйственных культур, в котором использование новых веществ и изменение режима выполнения способа способствует активизации ферментов и усилению дыхания в клетках семян, что обеспечивает регулирование усвоения питательных веществ и за счет этого повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Поставленная задача решается тем, что в способе регулирования роста сельскохозяйственных культур, включающем обработку семян стимулятором роста на основе производных 1,2,4-триазола, согласно изобретению, новым является то, что в качестве стимулятора роста используют соединение 3-метил-1,2,4-триазол-5-тиоацетат формулы



где при n=1, X - K⁺,
при n=2, X - Ca²⁺, Mg²⁺

в концентрации 0,001-0,01% и обработку семян осуществляют замачиванием или опрыскиванием их водным раствором стимулятора роста.

Причинно-следственная связь между признаками предлагаемого способа и достигаемым техническим результатом объясняется следующим.

Осуществление предлагаемого способа с применением нового биологически активного соединения - стимулятора роста растений - позволяет значительно активизировать биологические и анатомофизиологические процессы, которые сопровождают прорастание семян. Это происходит за счет того, что при обработке семян увлажнением их перед посадкой раствором предлагаемого стимулятора в указанном количестве происходит поглощение его клетками семян. Стимулятор активизирует ферменты и способствует усилению дыхания. Под влиянием ферментов запасные питательные вещества гидролизуются, превращаясь в подвижную, легко усвояемую форму. Перемещаясь в зародыш из запасящих органов, питательные вещества становятся субстратом для процесса синтеза.

Сочетание каждого из катионов калия, кальция, магния и морфолина с 3-метил-1,2,4-триазол-5-тиоацетатом обеспечивает усвоение предлагаемого стимулятора роста клетками семян. Это позволяет регулировать коллоидно-химические процессы и осмотическое давление в новых клетках.

В дальнейшем, присутствуя в клетках семян сельскохозяйственных культур, стимулятор роста оказывает непосредственное воздействие на рост и развитие растений. Воздействие складывается по крайней мере из двух факторов: первый из них - воздействие на обменные процессы, что способствует активизации иммунобиологических свойств и благоприятно влияет на рост и развитие растений. Вторым фактором непосредственного влияния является то, что стимулятор роста оказывает и косвенное воздействие на растения, препятствуя возникновению заболеваний.

Таким образом, предлагаемый способ с использованием предлагаемого стимулятора роста в заданных количествах способствует модификации физиологических процессов роста и развития сельскохозяйственных растений и обеспечивает повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

При этом концентрация раствора стимулятора роста, применяемого для предпосевной обработки семян, составляет 0,001-0,01%. Эта концентрация установлена экспериментально и является оптимальной.

Обработка семян сельскохозяйственных культур предлагаемым стимулятором роста с концентрацией меньше указанной неэффективна, т.к. дает незначительный эффект повышения урожайности.

Увеличение концентрации стимулятора роста сопровождается уменьшением прироста урожая сельскохозяйственных культур.

Предлагаемый стимулятор роста представляет собой соль 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетата. Так: - при $n=1$, $X = K^+$ - это соль калий 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат;

- $HN^+ \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \diagdown \diagup \end{array} O$
 - при $n=1$, $X =$ - соль морфолиний 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат;
 - при $n=2$, $X = Ca^{2+}$ - соль кальций 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат;
 - при $n=2$, $X = Mg^{2+}$ - соль магний 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат.

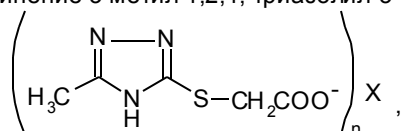
Каждая из них представляет собой белое кристаллическое вещество, растворимое в воде. Растворы солей устойчивы при хранении.

Установлено, что указанные соли относятся к классу малотоксичных соединений, поскольку для калий 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат значение LD_{50} составляет 2500 мг/кг, для морфолиний 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат - 10000 мг/кг, а соли кальций или магний 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат практически безвредны.

Предлагаемые соли не обладают раздражающим и аллергизирующим действием, не требуют специальных условий при их использовании, удобны при транспортировке.

Способ осуществляют следующим образом.

Регулирование роста сельскохозяйственных культур производят обработкой их семян. Семена обрабатывают стимулятором роста растений на основе производных 1,2,4-триазола. В качестве стимулятора роста используют соединение 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат формулы



$HN^+ \begin{array}{c} \diagup \diagdown \\ \diagdown \diagup \end{array} O$
 где при $n=1$, $X = K^+$,
 при $n=2$, $X = Ca^{2+}, Mg^{2+}$.

Предлагаемый стимулятор роста применяют в виде водного раствора концентрации 0,001-0,01%.

Семена сельскохозяйственной культуры замачивают в водном растворе стимулятора роста, в частности на 14-16 часов. Обработка семян может быть также осуществлена опрыскиванием их водным раствором стимулятора роста указанной концентрации. Данная обработка проводится преимущественно при перемешивании семян.

После обработки семена высаживаются в почву.

Исследования предлагаемого способа проводились на экспериментальных полях Белоцерковского государственного аграрного университета, Запорожской опытной станции масличных культур. Семена различных сельскохозяйственных культур - представителей класса однодольных и двудольных - семейства бобовых (соя), семейства сложноцветных (подсолнечник), семейства злаков (пшеница, кукуруза) обрабатывали предлагаемым стимулятором роста. Обработку семян осуществляли замачиванием их в водном растворе стимулятора роста или опрыскиванием этим раствором, преимущественно при перемешивании семян. Концентрация водного раствора стимулятора роста составляла 0,0001; 0,001; 0,005; 0,01; 0,05%.

С использованием стимулятора роста указанных концентраций была проведена серия исследований, так с использованием соли калий 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат - серия I; с использованием соли морфолиний 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат - серия II; с солью кальций 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат - серия III; с солью магний 3-метил-1,2,4-триазаолил-5-тиоацетат - серия IV.

Повторность опытов - трехкратная. В качестве контрольного опыта использовали семена этих же сельскохозяйственных культур не обработанные (сухие семена) или замоченные в воде. Затем семена высаживались в грунт. Данные о влиянии обработки семян сельскохозяйственных культур предлагаемым стимулятором роста на повышение урожайности представлены в табл. 1-5.

Семена кукурузы обрабатывали в течение 14-16 часов замачиванием в водных растворах стимуляторов роста (4 серии опытов), данные об урожайности, полученной на опытных полях, приведены в табл. 1. Сорт кукурузы - гибрид Юбилейный 60.

Обработка семян предлагаемым стимулятором роста повышает всхожесть семян на 15-20%, увеличивает количество рядов зерен в качане в среднем на 2 единицы, увеличивается масса зерна и початка.

Семена озимой пшеницы подвергали обработке стимуляторами роста, сравнивали повышение урожайности зерна с контрольными посевами (сухое зерно). Повышение урожайности составило 16-19%. Данные о проведенных опытах приведены в табл. 2. Сорт озимой пшеницы - Институтская-42.

Семена подсолнечника замачивались в рас-творе предлагаемого стимулятора роста на 4-5 ча-сов, параллельно ставился контрольный опыт - семена замачивались в воде. Проведено 4 серии опытов. Повышение урожая составило в среднем 5-7 ц/га (20-28%), данные представлены в табл. 3.

Сорта подсолнечника - "Почин", "Запорожский-3", "Запорожский-5", "Запорожский-8".

Данные о действии стимуляторов роста на урожайность сои (сорт Белоснежка) приведены в табл. 4. Для контроля были высажены сухие се-мена и семена, вымоченные в дистиллированной воде. Всхожесть обработанных стимулятором роста семян увеличилась на 8-11%, масса зерна - на 5-6%.

Семена сахарной свеклы замачивали в рас-творе стимулятора роста приблизительно на 15 часов. Исследование проводили с сахарной свеклой сорта Полигибрид 41. Контроль - сухие семена. Прирост урожая корнеплодов по сравнению с необработанными семенами составил 45-56% (табл. 5).

Анализ данных, приведенных в табл. 1-5, сви-детельствует о том, что наибольшее повышение урожайности сельскохозяйственных культур обес-печивается при обработке семян предлагаемым стимулятором роста при концентрации водного раствора 0,001-0,01%.

Исследования проводились с семенами сель-скохозяйственных культур, относящихся к разным семействам, что дает основание сделать вывод о возможности использовании предлагаемого сти-мулятора роста для обработки семян сельскохозяйственных культур.

Таблица 1

Действие стимуляторов роста на урожайность кукурузы

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация водного раствора стимулятора роста, %	Повышение урожайности, ц/га
1	Контроль	Сухие семена	-
Серия I			
2	Калий 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	9,0
3		0,001	38,6
4		0,005	40,2
5		0,01	39,5
6		0,05	7,6
Серия II			
7	Морфолиний 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	5,4
8		0,001	36,7
9		0,005	39,8
10		0,01	40,1
11		0,05	6,2
Серия III			
12	Кальций 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	4,7
13		0,001	39,2
14		0,005	41,0
15		0,01	37,9
16		0,05	3,8

Продолжение табл. 1

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация водного раствора стимулятора роста, %	Повышение урожайности, ц/га
Серия IV			
17	Магний 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	5,1
18		0,001	39,3
19		0,005	40,6
20		0,01	38,9
21		0,05	4,7

Таблица 2

Действие стимуляторов роста на урожайность озимой пшеницы

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация водного раствора стимулятора роста, %	Повышение урожайности, ц/га
	Контроль	Сухое зерно	-
Серия I			
1	Калий 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	0,7
2		0,001	5,8
3		0,005	6,2
4		0,01	6,1
5		0,05	0,5
Серия II			
6	Морфолиний 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	0,4
7		0,001	6,2
8		0,005	6,7
9		0,01	5,9
10		0,05	0,3
Серия III			
11	Кальций 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	0,3
12		0,001	6,2
13		0,005	6,3
14		0,01	6,1
15		0,05	0,4
Серия IV			

17587

16	Магний 3-метил-1,2,4-триазалил-5-тиоацетат	0,0001	0,5
17		0,001	6,9
18		0,005	7,0
19		0,01	6,7
20		0,05	0,6

Таблица 3

Действие стимуляторов роста на урожайность подсолнечника

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация вводного раствора стимулятора роста, %	Урожайность, ц/га
1	Контроль	Семена, вымоченные в воде	19,9
Серия I			
2	Калий 3-метил-1,2,4-триазалил-5-тиоацетат	0,0001	20,8
3		0,001	25,1
4		0,005	26,7
5		0,01	24,3
6		0,05	19,8
Серия II			
7	Морфолиний 3-метил-1,2,4-триазалил-5-тиоацетат	0,0001	20,3
8		0,001	25,7
9		0,005	25,9
10		0,01	24,8
11		0,05	20,7

Продолжение табл. 3

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация вводного раствора стимулятора роста, %	Урожайность, ц/га
Серия III			
12	Кальций 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	19,4
13		0,001	24,8
14		0,005	25,1
15		0,01	23,9
16		0,05	20,1
Серия IV			
17	Магний 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	20,2
18		0,001	25,2
19		0,005	26,3
20		0,01	24,7
21		0,05	20,4

Таблица 4

Действие стимуляторов роста на урожайность сои

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация водного раствора стимулятора роста, %	Урожайность, ц/га
1	Контроль 1	Сухие семена	23,4
2	Контроль 2	Семена намоченные в дистиллированной воде	24,9
Серия I			
3	Калий 3-метил-1,2,4-триазалил-5-тиоацетат	0,0001	25,1
4		0,001	32,8
5		0,005	33,1
6		0,01	33,2
7		0,05	24,8
Серия II			
8	Морфолиний 3-метил-1,2,4-триазалил-5-тиоацетат	0,0001	24,6
9		0,001	33,0
10		0,005	32,9
11		0,01	32,8
12		0,05	23,8
Серия III			

17587

13	Кальций 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	24,8
14		0,001	32,7
15		0,005	33,2
16		0,07	33,1
17		0,05	24,6
Серия IV			
18	Магний 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	24,7
19		0,001	33,0
20		0,005	32,9
21		0,01	32,9
22		0,05	23,9

Таблица 5

Действие стимуляторов роста на урожайность сахарной свеклы

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация водного раствора стимулятора роста, %	Повышение урожайности корнеплодов, ц/га
1	Контроль	Сухие семена	-
Серия I			
2	Калий 3-метил-1,2,4-триазолил-5-тиоацетат	0,0001	12,0
3		0,001	97,8
4		0,005	108,6
5		0,01	103,1
6		0,05	11,7

Продолжение табл. 5

№ пп	Стимулятор роста	Концентрация водного раствора стимулятора роста, %	Повышение урожайности корнеплодов, ц/га
Серия II			
7	Морфолиний 3-метил-1,2,4-триазилил-5-тиоацетат	0,0001	9,3
8		0,001	98,4
9		0,005	103,8
10		0,01	92,9
11		0,05	8,7
Серия III			
12	Кальций 3-метил-1,2,4-триазилил-5-тиоацетат	0,0001	11,2
13		0,001	100,8
14		0,005	101,5
15		0,01	93,9
16		0,05	5,4
Серия IV			
17	Магний 3-метил-1,2,4-триазилил-5-тиоацетат	0,0001	10,0
18		0,001	91,8
19		0,005	96,3
20		0,01	89,4
21		0,05	6,9