

Предлагаемое изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к композиции, которая может быть использована для повышения энергии прорастания и полевой всхожести семян, устойчивости растений к заболеваниям и неблагоприятным климатическим факторам, увеличения урожайности зерна и зеленой массы кукурузы, улучшения качества продукции путем предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений.

В списках регуляторов роста растений, развешенных к применению в сельском хозяйстве Украины [1] есть 7 препаратов, рекомендованных для кукурузы. Среди них препараты гуминовой природы - гидрогумат, гумат натрия, синтетические препараты азоксофор, протонолактон, амбиол, круг. Общим недостатком синтетических препаратов является сложность их синтеза, отсутствие промышленного производства, гуминовых - высокие нормы расхода (0,5-1,0 л/т семян), ограниченные объемы производства в России и Беларуси.

Таким образом, в Украине в настоящее время нет эффективных отечественных регуляторов кукурузы, являющейся важной сельскохозяйственной культурой.

В основу предполагаемого изобретения поставлена задача расширить ассортимент экологически безопасных эффективных регуляторов роста кукурузы для повышения ее продуктивности и качества продукции.

Поставленная задача достигается композицией на основе эмистима С, которая дополнительно содержит комплекс N-оксида 2,6-диметилпиридина с муравьиной кислотой при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Комплекс N-оксида	
2,6-диметилпиридина	
с муравьиной кислотой	4-9
Эмистим С	80-90
Вода	До 100

N-Оксид 2,6-диметилпиридина синтезируют по аналогии с методикой [8] окислением 2,6-диметилпиридина перекисью водорода в среде уксусная кислота - уксусный ангидрид.

Комплекс N-оксида 2,6-диметилпиридина с муравьиной кислотой готовят смешением N-оксида 2,6-диметилпиридина с эквимолекулярным количеством муравьиной кислоты.

Эмистим С является регулятором роста растений природного происхождения. Он выпускается акционерным обществом "Высокий урожай" с использованием биотехнологических методов [6, 7], а именно, путем культивирования грибов-эпифитов актиноризных растений в питательной среде, содержащей глюкозу и соли калия, марганца глюкозы. Препарат представляет собой сбалансированный комплекс фитогормонов ауксиновой, цитокининовой, гиббереллиновой природы, аминокислот, олигосахаридов, ненасыщенных жирных кислот в растворе 65% этилового спирта.

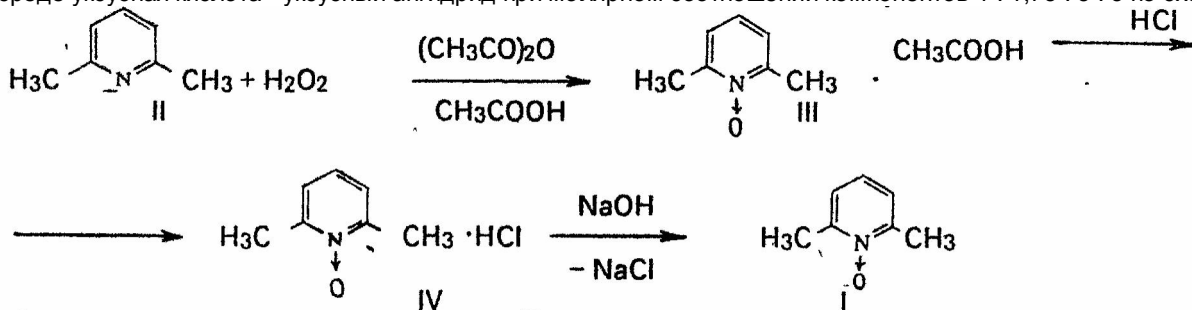
Композицию готовят смешением комплекса N-оксида 2,6-диметилпиридина с муравьиной кислотой и эмистимом С в вышеуказанном соотношении.

Предлагаемая композиция отличается от ближайшего аналога по составу и действию тем, что дополнительно содержит комплекс N-оксида 2,6-диметилпиридина с муравьиной кислотой. Хотя было известно, что эмистим С стимулирует рост и развитие кукурузы, а N-оксид 2,6-диметилпиридина и его комплексы с протонодонорами проявляют рострегулирующую активность по отношению к овощным и некоторым садовым культурам, в результате экспериментов было установлено, что, благодаря синергическому эффекту, предлагаемая композиция превзошла их по стимулирующему действию. Поэтому мы считаем, что предлагаемое нами техническое решение отвечает критерию "изобретательский уровень".

Суть изобретения поясняется примерами. Для удобства изложения материала мы будем называть предлагаемую композицию зеастимулином, N-оксид 2,6-диметилпиридина - ивином, а его комплекс с муравьиной кислотой - форминном.

Пример 1. Синтез ивина.

Ивин синтезируют по аналогии с методикой [5] окислением 2,6-диметилпиридина 30% пергидролем в среде уксусная кислота - уксусный ангидрид при молярном соотношении компонентов 1 : 1,75 : 3 : 3 по схеме:



Пергидроль прибавляют при 30-40 к раствору 2,6-диметилпиридина в среде уксусная кислота - уксусный ангидрид, молярное соотношение 2,6-диметилпиридин : пергидроль : уксусный ангидрид : уксусная кислота равно 1 : 1,75 : 3 : 3. После перемешивания реакционной массы при температуре 70-75° в течение 10-12 часов водный раствор уксусной кислоты отгоняют при пониженном давлении, а N-оксида 2,6-диметилпиридина выделяют и очищают общепринятым в органическом синтезе методом переосаждения - переводом в комплекс с хлористым водородом (IV) с последующим высаживанием гидроксидом натрия. Продукт очищают перегонкой в вакууме, выход 85%. N-Оксид 2,6-диметилпиридина - бесцветная жидкость с едва уловимым специфическим запахом. Температура кипения 115-117°С (12-14 мм рт. ст.).

Найдено. %: С 62.18; Н 7.27; N 11.26 C₇H₉NO.

Вычислено, %: С 68.26; Н 7.36; N 11.37. ИК-спектр, см⁻¹ ν(NO) 1270.

Ивин зарегистрирован в Госхимкомиссии Украины и Российской Федерации.

Пример 2. Синтез комплекса N-оксида 2,6-диметилпиридина с муравьиной кислотой.

N-Оксид 2,6-диметилпиридина и муравьиную кислоту смешивают в эквимольном соотношении и получают комплекс, который представляет собой густую стеклообразную массу со специфическим запахом муравьиной кислоты.

Найдено, %: С 56.54; Н 6.45; N 8.19. С₈H₁₁NO₃.

Вычислено, %: С 56.80; Н 6.55; N 8.88.

В связи с тем, что указанный комплекс является очень гигроскопичным соединением, расплывающимся на воздухе, для удобства его применяют в виде 50% водного раствора.

Пример 3. Опыт лабораторный.

Предпосевную обработку семян кукурузы сорта "Мир" проводили полусухим способом и высаживали в грунт по 25-50 штук в 4-кратной повторности.

Средние результаты приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, формин и эмистим С увеличивают энергию прорастания и всхожесть семян кукурузы. Но наилучшие показатели соблюдаются под влиянием их композиций, благодаря синергизму действия природного и синтетического регуляторов роста. При этом наиболее эффективно действуют композиции, в которых содержание формина составляет 4-9 %, эмистима С - 80-90 %. Уменьшение доли (<4%) или эмистима С (<80%), увеличение доли формина (>9%) в вариантах 2,4, 11, 12 приводит к снижению стимулирующей активности композиций. Увеличение доли эмистима С мы считаем нецелесообразным, так как это требует лишнего расхода стимулятора. Поэтому для дальнейших исследований мы используем с оптимальным соотношением ингредиентов, а именно, мас. %:

Формин	5-10
Эмистим С	80-90
Вода	до 100

Пример 4. Опыт лабораторный.

Условия те же, что в примере 3. Исследовалась сортовая чувствительность гибридов кукурузы. В качестве эталона использовался разрешенный к применению регулятор роста кукурузы гумат натрия.

Данные табл. 2 свидетельствуют об эффективности обработки семян гибридов кукурузы зеастимулином и его преимуществе над гуматом натрия.

Пример 5. Опыт проведен на Черниговской государственной сельскохозяйственной опытной станции НПО "Элита". Площадь учетных делянок 50-70 м², повторность 4-6-кратная. Сорт - гибрид Днепропетровский 171 МВ.

Как видно из табл. 3, зеастимулин эффективен как при обработке семян, так и опрыскивание растений.

Пример 6. Опыты проводились в 1995 году на 4 областных государственных опытных сельскохозяйственных станциях НПО "Элита". Регуляторы роста применяли как для предпосевной обработки семян, так и при обработке посевов, см. табл. 4.

Пример 7. Исследования проводились на 4 областных государственных сельскохозяйственных опытных станциях НПО "Элита" в 1996 году.

Результаты приведены в табл. 5.

Пример 8. Исследования проведены в 1996 году. Обработку семян кукурузы проводили на 5 областных государственных опытных станциях НПО "Элита" (Черкасской, Черниговской, Полтавской, Тернопольской, Волынской), опрыскивание посевов - ев 4 (те же станции кроме Черниговской).

Усредненные результаты испытаний приведены в табл. 6.

Таким образом поставленная задача выполнена. Создан экологически безопасный эффективный регулятор роста, который увеличивает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, устойчивость растений к неблагоприятным климатическим факторам, повышает урожайность зерна и зеленой массы кукурузы, улучшает качество продукции. Композиция применялась с рабочим названием зеастимулин.

Влияние регуляторов роста на показатели роста 14-дневных проростков

Вариант опыта	Компоненты композиции, мас. %			Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина проростков	
	Формин	Эмистим С	Вода			мм	мг
1. Контроль (без регуляторов)	–	–	–	81	93	136,0	
2. Композиция 1	3	80	17	84	95	141,4	
3. Композиция 2	4	80	16	87	97	152,3	
4. Композиция 3	8	80	12	88	98	160,5	
5. Композиция 4	9	80	11	89	99	165,6	
6. Композиция 5	10	80	10	88	95	165,5	
7. Композиция 6	4	90	6	84	94	162,8	
8. Композиция 7	5	90	5	87	98	164,6	
9. Композиция 8	4	92	4	87	97	163,2	
10. Композиция 9	5	92	3	86	97	164,6	
11. Композиция 10	9	75	16	85	94	157,8	
12. Композиция 11	5	75	20	83	95	142,8	
13. Формин	100	–	–	86	97	160,5	
14. Эмистим С	–	100	–	88	97	161,8	

Влияние регуляторов роста на рост проростков кукурузы

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %	Длина проростков		
			мм	%	
Сорт "Мир"					
1 Контроль	81	93	136,9	100	
2 Зеастимулин	91	97	157,8	116	
3. Гумат натрия	85	95	146,9	108	
4. Эмистим С	87	95	151,0	111	
Сорт "Мона"					
1. Контроль	77	97	159,3	100	
2. Зеастимулин	84	100	181,6	114	
3. Гумат натрия	76	96	174,0	109	
4. Эмистим С	79	98	175,6	110	
Сорт "Наташа"					
1. Контроль	52	66	136,8	100	
2. Зеастимулин	57	73	164,2	120	
3. Гумат натрия	53	68	151,8	111	
4. Эмистим С	54	70	157,3	115	
Сорт "Скандия"					
1. Контроль	80	95	151,0	100	
2. Зеастимулин	86	97	176,7	117	
3. Гумат натрия	81	95	164,6	109	
4. Эмистим С	82	96	169,1	112	

Влияние регуляторов роста на продуктивность кукурузы

Вариант	Початки			Зерно		
	Урожай- ность, ц/га	Прибавка урожайности		Урожай- ность, ц/га	Прибавка урожайности	
		ц/га	%		ц/га	%
Обработка семян						
1. Контроль (вода)	108,3	–	–	67,3	–	–
2. Зеастимулин	129,3	21,0	19,4	83,5	16,2	24,0
3. Эмистим С	116,7	8,4	7,7	75,4	8,1	12,0
4. Гумат натрия	113,6	5,3	4,9	70,4	31	4,6
НСП ₀₉₅	8,4			2,1		
Опрыскивание посевов						
1. Контроль (вода)	128,9	–	–	68,2	–	–
2. Зеастимулин	158,3	29,4	22,8	82,9	14,7	21,6
3. Эмистим С	149,7	20,8	16,1	78,9	10,7	15,7
4. Формин	157,4	28,2	21,9	81,5	13,3	19,5
НСП ₀₉₅	8,6			2,4		

Влияние регуляторов роста растений на урожайность зерна кукурузы

Вариант опыта	Областные государственные опытные сельскохозяйственные станции								
	Волинская			Черкасская			Тернопольская		
	Ур-сть, ц/га	Прибавка		Ур-сть, ц/га	Прибавка		Ур-сть, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
Предпосевная обработка семян									
1. Контроль (без препаратов)	52,9	–	–	65,9	–	–	52,5	–	–
2. Зеастимулин	61,9	9,0	17,6	75,6	9,7	14,7	54,1	1,6	3,1
3. Эмистим С	55,2	2,3	4,1	69,9	4,0	6,0	56,1	3,6	6,9
4. Формин	54,8	1,9	3,6	72,9	7,0	10,6	51,6	-0,9	-1,7
5. Гумат натрия	52,8	-0,1	-0,19	–	–	–	55,2	2,7	5,2
НСР ₀₉₅	2,1			3,5			1,6		
Опрыскивание посевов									
1. Контроль (вода)	39,2	–	–	52,7	–	–	47,9	–	–
2. Зеастимулин	54,3	15,1	38,5	66,2	13,5	25,6	54,3	6,4	13,4
3. Эмистим С	48,3	9,1	23,2	63,7	11,0	20,8	53,3		11,1
4. Формин	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5. Гумат натрия	42,1	2,9	7,4	–	–	–	50,5	2,6	5,4
НСР ₀₉₅	2,3			2,5			0,95		

Влияние регуляторов роста растений на урожайность зеленой массы ку

Вариант опыта	Областные государственные опытные сельскохозяйственные ста								
	Полтавская			Волинская			Черкасская		
	Ур-сть, ц/га	Прибавка		Ур-сть, ц/га	Прибавка		Ур-сть, ц/га	Прибав	
		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	
Предпосевная обработка семян									
1. Контроль (без препаратов)	293	–	–	432	–	–	395	–	
2. Зеастимулин	411	118	40,3	473	41	9,5	405	10	
3. Эмистим С	403	110	37,5	475	43	9,9	405	10	
4. Гумат натрия НСР095	–	–	–	–	–	–	–	–	
	12,0			14,1			14,0		
Опрыскивание посевов									
1. Контроль (вода)	496	–	–	426	–	–	277	–	
2. Зеастимулин	575	79	15,9	475	49	11,5	375	98	
3. Эмистим С	564	68	13,7	476	50	11,7	366	89	
4. Гумат натрия НСР095	–	–	–	447	9	2,1	–	–	
	14,0			16,0			10,0		

Влияние регуляторов роста растений на урожайность кукурузы

Вариант	Зерно			Урожайность, ц/га
	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности		
		ц/га	%	
Обработка семян				
1. Контроль (вода)	54,5	–	–	383
2. Зеастимулин	65,4	10,9	20,0	419
3. Эмистим С	64,9	10,4	19,1	397
4. Гумат натрия	62,2	7,7	14,1	381
Опрыскивание посевов				
1. Контроль (вода)	58,1	–	–	402
2. Зеастимулин	68,8	10,7	18,4	474
3. Эмистим С	65,5	9,5	16,4	436
4. Гумат натрия	62,2	4,1	7,1	415