

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202100015** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.06.30

(51) Int. Cl. **C05C 9/00** (2006.01)
C05D 9/02 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.12.07

(54) ЖИДКОЕ АЗОТНОЕ УДОБРЕНИЕ (ВАРИАНТЫ)

(96) 2020/ЕА/0082 (ВУ) 2020.12.07

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОРГОВОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"АЗОТХИМФОРТИС" (ВУ)**

**Климовец Андрей Николаевич,
Дрозд Алла Михайловна, Баглай
Елена Венидиктовна, Пироговская
Галина Владимировна, Лапа
Виталий Витальевич, Филяев
Иван Михайлович, Скулович Захар
Борисович (ВУ)**

(57) Изобретение относится к веществам и процессам химической технологии, в частности к минеральным удобрениям, а именно к жидким азотным удобрениям без добавок и с модифицирующими добавками. Жидкое азотное удобрение характеризуется простотой изготовления и возможностью равномерного внесения в почву и обеспечивает получение высоких урожаев с улучшенными показателями качества продукции. Жидкое азотное удобрение по первому варианту содержит карбамид с содержанием азота от 17 до 19 мас.% и воду при следующем соотношении компонентов, мас.%: карбамид - 38,5-41 и вода - остальное. Во втором варианте исполнения жидкое азотное удобрение содержит карбамид, воду и по меньшей мере одну модифицирующую добавку в виде 5% раствора по массе микроэлементов в хелатной форме, выбранных из ряда: Mn, Zn, Cu, или раствор комплексонов "Бионорм-Хелат" при следующем соотношении компонентов, мас.%: карбамид - 37,6-39,4, модифицирующая добавка - 6,0-1,5, вода - остальное.

A1

202100015

202100015

A1

ЖИДКОЕ АЗОТНОЕ УДОБРЕНИЕ (ВАРИАНТЫ)

МКИ С 05 D 9/02

Изобретение относится к веществам и процессам химической технологии, в частности, к минеральным удобрениям, а именно к жидким азотным удобрениям без добавок и с модифицирующими добавками.

Известно, что азотные удобрения оказывают решающее влияние на рост и развитие растений и урожайность сельскохозяйственных культур. Карбамид, является высококонцентрированным азотным гранулированным удобрением, содержащим 46% азота в амидной форме. Карбамид рекомендуется как для основного внесения в почву, так и в подкормки. При поверхностном его внесении в подкормки, при несоблюдении технологии внесения (при температуре воздуха выше 20⁰С в дневное время и т.д.) наблюдаются потери азота в газообразной форме [1].

Известна смесь карбамидо-аммиачная (КАС), представляющая собой смесь водного раствора карбамида (69-78%) и раствора аммиачной селитры (79-87%), с содержанием азота 28 – 32%. КАС практически не содержит свободного аммиака, что исключает потери азота в газообразной форме при погрузке, транспортировке, хранении и внесении в почву. Азот в этом удобрении представлен в форме амидного, аммонийного и нитратного азота [1-3]. Производство жидкого удобрения КАС дешевле, чем гранулированных азотных удобрений (карбамида и аммиачной селитры).

Известно, что микроэлементы способствуют повышению эффективности минеральных удобрений и, прежде всего, азотных. Роль микроэлементов возрастает с увеличением содержания макроэлементов при интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Известны микроэлементы и регуляторы роста растений или биологически активные препараты, которые в значительной степени определяют интенсивность обмена веществ в растениях, снижают негативные стрессовые воздействия окружающей среды. Микроэлементы, регуляторы роста растений или

биологически активные препараты применяют в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур в чистом виде в качестве некорневых подкормок [4, 5]. Однако, применение микроэлементов и регуляторов роста растений в чистом виде в качестве некорневых подкормок не всегда технологично и требует дополнительных затрат при возделывании сельскохозяйственных культур.

Известен состав и способ получения жидкого азотного удобрения с микроэлементами на основе КАС [6]. Жидкое азотное удобрение на основе карбамида, аммиачной селитры, воды и стимулирующей добавки, которое в качестве стимулирующей добавки содержит окси-или гидрогумат натрия, взятой в соотношении азот:добавка = (280-1600):1 при соотношении компонентов (масс%): карбамид 31-36, аммиачная селитра 40-44, окси-или гидрогумат натрия 0,02-0,10, вода остальное. Способ получения жидкого азотного удобрения с микроэлементами по указанному патенту включает смешение водных растворов карбамида и аммиачной селитры и введение в полученную смесь дополнительно гуминосодержащей добавки на основе окси – или гидрогумата натрия, которая является стимулирующим веществом [6]. Недостатком указанного способа является то, что для получения азотного удобрения с гуминовым препаратом требуется организация производства его получения, что требует дополнительных капитальных и энергетических затрат.

Известно азотсеросодержащее удобрение, включающее карбамид, аммиачную селитру, сульфат аммония, биологически активную добавку, фосфорсодержащее соединение и воду, при этом в качестве источника сульфата аммония и биологически активной добавки использован отработанный раствор акрилатного производства со стадии вакуум-кристаллизации сульфата аммония, содержащий 34,0- 38,5 мас. % сульфата аммония и 4-10 мас. % сульфированной полимерной акрилатной органики, и в качестве фосфорсодержащего соединения ортофосфорную кислоту. [7].

Применение удобрений в комплексе с серой, микроэлементами и регуляторами роста растений, является одним из наиболее важных факторов, влияющих на уровень продуктивности сельскохозяйственных культур и качество продукции [6-7].

Известен состав [8] жидкого азотсеровосодержащего удобрения, включающего карбамид, аммиачную селитру, сульфат аммония, биологически активные вещества, фосфорсодержащее соединение и воду. Также известен способ получения жидкого азотного удобрения путем смешения карбамида, аммиачной селитры и последующего введения в состав микроэлементов [8]. Введение микроэлементов осуществляется путем предварительного их растворения в плаве аммиачной селитры, что усложняет технологию производства.

Известны карбамидно-аммиачные смеси, вносимые в основную заправку почвы, при подкормках в чистом виде и в смеси с микроэлементами, гербицидами и фунгицидами (в виде баковых смесей) при возделывании ячменя и других зерновых культур [9]. Однако, КАСы, применяемые совместно с гербицидами и фунгицидами, хоть и снижают затраты за счет сокращения числа обработок и не вызывают отрицательных побочных эффектов, но не приводят к повышению эффективности действия составляющих баковых смесей по сравнению с отдельным внесением этих компонентов.

Наиболее близким к заявляемому решению является известное азотное удобрение карбамид или мочеви́на [прототип]. Его недостатками являются сложность равномерного внесения в почву, отсутствие необходимых микроэлементов, а следовательно, невозможность формирования продукции сельскохозяйственных культур высокого качества, высокая затратность в связи с необходимостью дополнительного внесения микроэлементов в чистом виде. [9].

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является разработка жидкого азотного удобрения, содержащего карбамид

(без добавок), а также содержащего карбамид с модифицирующими добавками микроэлементов в хелатной форме, характеризующегося простотой изготовления и возможностью равномерного внесения в почву, и обеспечивающего получение высоких урожаев с улучшенными показателями качества продукции.

Поставленная задача решается и технический результат достигается тем, что предложено жидкое азотное удобрение, содержащее карбамид с содержанием азота от 17 до 19 мас. % и воду, при следующем соотношении компонентов, мас. %: карбамид – 38,5 – 41 и вода – остальное (далее по тексту - заявляемое удобрение № 1).

Также поставленная задача решается и технический результат достигается жидким азотным удобрением, содержащим карбамид, воду и, по меньшей мере, одну модифицирующую добавку в виде 5 % раствора по массе микроэлементов в хелатной форме, выбранных из ряда: Mn, Zn, Cu или раствор комплексонатов «Бионорм-Хелат» при следующем соотношении компонентов, мас. %: карбамид – 37,6 – 39,4, модифицирующая добавка – 6,0 - 1,5, вода – остальное. В частном случае реализации жидкое азотное удобрение содержит карбамид, воду и 5 % раствор по массе Mn в качестве модифицирующей добавки, при следующем соотношении компонентов, мас. %: карбамид – 38,4 – 39,4, указанная модифицирующая добавка – 4,0 – 1,5, вода – остальное (далее по тексту - заявляемое удобрение № 2). В другом частном случае реализации жидкое азотное удобрение содержит карбамид, воду и 5 % раствор по массе Zn в качестве модифицирующей добавки, при следующем соотношении компонентов, мас. %: карбамид – 38,0 – 38,4, указанная модифицирующая добавка – 5,0 - 4,0, вода – остальное (далее по тексту - заявляемое удобрение № 3). Еще в одном случае реализации жидкое азотное удобрение содержит карбамид, воду и раствор комплексонатов «Бионорм-Хелат» в качестве модифицирующей добавки, при следующем соотношении компонентов, мас. %: карбамид – 37,6 – 38,2, указанная модифицирующая добавка – 6,0 – 4,5, вода – остальное (далее по тексту -

заявляемое удобрение № 4). В следующем случае реализации жидкое азотное удобрение содержит карбамид, воду и 5 % раствор по массе Cu в качестве модифицирующей добавки при следующем соотношении компонентов, мас. %: карбамид – 38,0 – 38,4, указанная модифицирующая добавка – 5,0 - 4,0, вода – остальное (далее по тексту - заявляемое удобрение № 5).

Жидкое азотное удобрение без добавок и с модифицирующими добавками получают следующим образом: растворяют азотсодержащий компонент в воде в соотношении согласно рецептуре (табл. 1), при этом в качестве азотсодержащего вещества используют карбамид, растворенный в воде с содержанием азота от 17 до 19 мас. %. В жидкий раствор карбамида добавляют расчетное количество микроэлементов в хелатной форме (Mn, Zn, Cu или раствор комплексонатов микроэлементов Fe, Zn, Cu, Mn в хелатной форме, «Бионорм-Хелат»), в зависимости от культуры, для которой предназначено удобрение и перемешивают до полного растворения.

Технологический процесс является простым и основан на растворении карбамида в обессоленной или деминерализованной воде и дальнейшем дозировании заданного количества хелатов микроэлементов в раствор жидкого карбамида.

Количество воды, подаваемой в смеситель (реактор), контролируется по счетчику. Рецептурное количество карбамида взвешивается на весах и подается в смеситель (или реактор).

Процесс растворения карбамида ведут в течение от 50 до 60 минут при непрерывном перемешивании, подогревая до температуры 25⁰С. Рецептурное количество хелатов микроэлементов взвешивается на весах и подается в смеситель после полного растворения карбамида в воде. Время смешения карбамида жидкого и хелатов микроэлементов составляет 15 минут.

Готовое удобрение «Карбамид жидкий с микроэлементами» подается на линию расфасовки в полимерную тару.

Конкретные примеры реализации предлагаемого изобретения представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Содержание компонентов прототипа, а также жидкого азотного удобрения без добавок и с модифицирующими добавками (заявляемые удобрения № 1- № 5)

Компоненты	Заявляемые удобрения				
	Содержание компонентов, масс.%				
	1	2	3	4	5
Азотное гранулированное удобрение (карбамид) – прототип.	100	100	100	100	100
Заявляемые жидкие азотные удобрения без добавок для основного внесения в почву и для некорневых подкормок сельскохозяйственных культур					
1.1. Карбамид жидкий без добавок для основных сельскохозяйственных культур (заявляемое удобрение № 1)					
Карбамид	38,5	39,5	40,0	40,5	41,0
вода	61,5	60,5	60,0	59,5	59,0
Заявляемые жидкие азотные удобрения с модифицирующими добавками для основного внесения в почву и для некорневых подкормок сельскохозяйственных культур					
1.2. Карбамид жидкий с модифицирующей добавкой для зерновых культур и крестоцветных (заявляемое удобрение № 2)					
Карбамид	39,4	39,2	39,0	38,8	38,4
Марганец (в форме хелатов 5% раствор)	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
Вода	59,1	58,8	58,5	58,2	57,6
1.3 Карбамид жидкий с модифицирующей добавкой для кукурузы, капусты и других культур, требовательных к цинку (заявляемое удобрение № 3)					
Карбамид	38,4	38,3	38,2	38,1	38,0
Цинк (в форме хелатов 5% раствор)	4,0	4,3	4,5	4,7	5,0
Вода	57,6	57,4	57,3	57,2	57,0
1.4 Карбамид жидкий с модифицирующей добавкой для основных сельскохозяйственных культур (заявляемое удобрение № 4)					
Карбамид	38,2	38,0	37,9	37,8	37,6
Раствор комплексанатов (Fe, Zn, Cu, Mn) в хелатной форме («Бионорм-Хелат»)	4,5	5,0	5,2	5,5	6,0
Вода	57,3	57,0	56,9	56,7	56,4
1.5 Карбамид жидкий с модифицирующей добавкой для кукурузы, капусты и других культур, требовательных к меди (заявляемое удобрение № 5)					
Карбамид	38,4	38,3	38,2	38,1	38,0

Медь (в форме хелатов 5% раствор)	4,0	4,3	4,5	4,7	5,0
Вода	57,6	57,4	57,3	57,2	57,0

Сведения о проявляющемся при реализации изобретения техническом результате, в том числе, за счет возможности равномерного внесения в почву изготовленных удобрений без добавок и с модифицирующими добавками в оптимальных заявленных сочетаниях и количественных соотношениях их компонентов, обеспечивающих получение высоких урожаев с улучшенными показателями качества продукции, подтвержденные экспериментальным путем, приведены ниже.

Изучение агрохимической эффективности заявляемых жидких азотных удобрений без добавок и с модифицирующими добавками проводили в течение 2018-2019 гг. в полевых опытах с зерновыми культурами (озимая пшеница, озимое тритикале, ячмень, овес, яровая пшеница), с рапсом озимым и яровым, кукурузой на дерново-подзолистых легкосуглинистых (ОАО «Гастелловское» Минского района, Минской области) и на дерново-подзолистых рыхлосупесчаных почвах (ПРУП «Экспериментальная база им. Котовского» Узденского района Минской области).

В качестве прототипа (базовых удобрений) использовался карбамид производства ОАО «Гродно Азот», а в качестве модифицирующих добавок – микроэлементы в форме хелатов частного предприятия «ФилСОФТ-Клин», в том числе:

– “FilSoft-GLY-Zn5”, хелат цинка 5%; “FilSoft-GLY-Cu5”, хелат меди 5%; “FilSoft-GLY-Mn5” хелат марганца 5%; “FilSoft-GLY-Fe5”, а также хелат марганца 3% и раствор комплексанатов (Fe, Zn, Cu, Mn) «Бионорм-Хелат», производства ООО «БИОНОРМ», Республика Беларусь.

Сравнительная оценка агрохимической эффективности заявляемых удобрений и прототипа приведена в примерах 1-5.

Пример 1. Эффективность заявляемого карбамида жидкого без добавок для основных сельскохозяйственных культур

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в условиях слабозасушливого вегетационного периода 2018 г. получена невысокая урожайность *семян рапса ярового*: на контроле – 6,5 ц/га, в вариантах с применением прототипа и заявляемого удобрения – 16,9-18,1 ц/га, в 2019 г. – 17,2, 25,9 и 26,5 ц/га, с прибавкой от удобрений по средним данным за два года в размере 9,5 и 10,4 ц/га по сравнению с контролем. Внесение основную заправку почвы под яровой рапс и в подкормку карбамида жидкого обеспечивало тенденцию увеличения урожайности семян рапса на 1,2 ц/га (2018 г.), а при засушливых условиях 2019 г. – 0,6 ц/га, а в среднем за 2 года – 0,9 ц/га, по отношению к карбамиду стандартному (прототипу), применяемому в опыте в эквивалентных дозах, (табл. 2).

Применение карбамида жидкого без добавок *под яровую пшеницу* в дозах N_{100} (основное внесение) + N_{40} (подкормка) на фоне РК обеспечило, по сравнению с прототипом, увеличение урожайности зерна в 2018 г. на 3,2 ц/га, в 2019 г. – на 1,3 ц/га, а в среднем за два года – на 2,2 ц/га, соответственно, *под озимую пшеницу* ($N_{60+40+40+10}$ – в подкормки) – на 1,3, 7,4 и 4,3 ц/га; *под кукурузу* (N_{100} (основное внесение) + 40 (подкормка)) – зерна на 8,0, 1,4 и 4,7 ц/га; при применении под *ячмень* в 2019 г. (N_{100} (основное внесение)) – урожайность осталась на уровне прототипа, (табл. 2).

Таблица 2 Урожайность сельскохозяйственных культур при применении карбамида жидкого на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах, (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Урожайность (9% влажность), ц/га				
	2018	2019	сред- нее	прибавка, +/-	
				к контролю	к эталону
Яровой рапс					
1. Контроль без удобрений	6,5	17,2	11,9	–	–
2. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид стандартный) + N ₃₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	16,9	25,9	21,4	9,5	–
3. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид жидкий) + N ₃₀ (карбамид жидкий) – заявляемое удобрение № 1	18,1	26,5	22,3	10,4	0,9
НСР ₀₅	1,99	2,01		–	–
Яровая пшеница					
1. Контроль без удобрений	28,3	38,9	33,6	–	–
2. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ – базовый вариант (прототип)	40,4	67,5	54,0	20,4	–
3. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий) + P ₆₀ K ₁₁₀ – заявляемое удобрение № 1	43,6	68,8	56,2	22,6	2,2
НСР ₀₅	2,59	3,56		–	–
Озимая пшеница					
1. Контроль без удобрений	39,7	34,6	37,2	–	–
2. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	68,8	78,1	73,5	36,3	–
3. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид жидкий) – заявляемое удобрение № 1	70,1	85,5	77,8	40,6	4,3
НСР ₀₅	3,32	4,28		–	–
Кукуруза (зерно)					
1. Контроль без удобрений	57,8	68,3	63,1	–	–
2. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ – базовый вариант (прототип)	74,1	93,8	84,0	20,9	–
3. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий) + P ₆₀ K ₁₁₀ – заявляемое удобрение № 1	82,1	95,2	88,7	25,6	4,7
НСР ₀₅	5,11	4,87		–	–
Ячмень (2019 г.)					
1. Контроль без удобрений	–	30,0	–	–	–
2. N ₁₀₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ – базовый вариант (прототип)	–	40,7	–	10,7	–
3. N ₁₀₀ (карбамид жидкий) + P ₆₀ K ₁₁₀ – заявляемое удобрение № 1	–	40,8	–	10,8	0,1
НСР ₀₅	–	3,79	–	–	–

Качество семян ярового рапса оценивалось по весу 1000 семян, масличности (жир) и содержанию элементов питания, зерновых культур – весу

1000 зерен, содержанию протеина и элементов питания, кукурузы – весу 1000 зерен, содержанию протеина, жира и элементов питания, (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели качества продукции (зерна) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Вес 1000 зерен, грамм	Содержание, %						
		про- теин*	жир*	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Яровой рапс (2018-2019 гг.)								
1. Контроль без удобрений	4,21	–	45,00	–	2,53	1,06	0,28	0,51
2. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид стандартный) + N ₃₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	4,22	–	45,30	–	2,50	1,05	0,29	0,56
3. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид жидкий) + N ₃₀ (карбамид жидкий) – заявляемое удобрение № 1	4,34	–	45,70	–	2,49	1,09	0,28	0,54
HCP ₀₅	0,201	–	1,69	–	0,178	0,065	0,016	0,032
Яровая пшеница (2018-2019 гг.)								
варианты	вес 1000 зерен, грамм	про- теин*	клей- кови на	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
1. Контроль без удобрений	39,03	10,60	21,35	1,75	0,77	0,48	0,027	0,078
2. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ – базовый вариант (прототип)	39,70	13,60	28,65	2,20	0,90	0,48	0,041	0,091
3. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий) + P ₆₀ K ₁₁₀ – заявляемое удобрение № 1	39,68	13,75	29,15	2,24	0,92	0,50	0,046	0,093
HCP ₀₅								
Озимая пшеница (2018-2019 гг.)								
варианты	вес 1000 зерен, грамм	про- теин*	клей- кови на	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
1. Контроль без удобрений	46,21	11,88	25,20	2,07	0,28	0,13	0,070	0,070
2. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом +	48,45	13,58	30,10	2,41	0,35	0,20	0,080	0,080

N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)								
3. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид жидкий) – заявляемое удобрение № 1	47,54	14,20	31,70	2,45	0,37	0,27	0,060	0,070
HCP ₀₅								
Кукуруза (зерно, 2018-2019 гг.)								
варианты	вес 1000 зерен, грамм	протеин*	жир*	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
1. Контроль без удобрений	167,43	8,99	3,98	1,23	0,49	0,19	0,050	0,040
2. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ – базовый вариант (прототип)	167,24	9,35	4,09	1,44	0,64	0,22	0,035	0,045
3. N ₁₀₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий) + P ₆₀ K ₁₁₀ – заявляемое удобрение № 1	167,08	9,63	4,14	1,48	0,64	0,21	0,030	0,040
HCP ₀₅								
Ячмень (2019 г.)								
варианты	вес 1000 зерен, грамм	протеин*	N белковый	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
1. Контроль без удобрений	42,9	13,1	1,11	1,13	0,33	0,39	1,57	0,059
2. N ₁₀₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ – базовый вариант (прототип)	44,2	16,7	1,54	1,62	0,33	0,40	1,58	0,060
3. N ₁₀₀ (карбамид жидкий) + P ₆₀ K ₁₁₀ – заявляемое удобрение № 1	46,3	16,6	1,60	1,67	0,46	0,47	1,57	0,58
HCP ₀₅	2,01	0,85	0,080	0,074	0,012	0,024	0,089	0,003

* содержание показателей определено на INFRANEO.

В условиях вегетации 2018-2019 гг. (среднее за 2 года) существенных различий по массе 1000 семян и масличности в контрольном варианте и прототипе не выявлено. При использовании заявляемого жидкого азотного удобрения наблюдалась тенденция повышения массы 1000 семян на 0,12 г, содержания масла в семенах на 0,40%. Что касается содержания элементов

питания, то существенных различий между вариантами не наблюдалось, (табл. 3).

В опыте с яровой пшеницей внесение как стандартного гранулированного карбамида на фоне РК (прототип), так и карбамида жидкого без добавок (заявляемое удобрение) на фоне РК по сравнению с контрольным вариантом без удобрений, повышало вес 1000 зерен пшеницы на 0,67-0,65 г, увеличивало содержание протеина на 3,0-3,15 %, клейковины – на 7,3-7,8%, содержания общего азота – на 0,45-0,49%, фосфора – на 0,13- 0,15%, кальция – на 0,014-0,019%, магния – на 0,013-0,015%, без существенных изменений по содержанию калия (табл. 3).

Аналогичная закономерность по влиянию удобрений на вышеуказанные показатели (за исключением содержания калия, кальция и магния) наблюдалась и в зерне озимой пшеницы.

Отмечено положительное влияние карбамида жидкого на некоторые показатели качества зерна кукурузы, в том числе на повышение протеина, жира и общего азота, на ячмене – на содержание общего и белкового азота, фосфора и калия по сравнению с прототипом.

Пример 2. Эффективность заявляемого карбамида жидкого с модифицирующей добавкой (1,5-4,0% Mn) для зерновых культур и крестоцветных

Эффективность этого удобрения показана на примере с *рапсом яровым*. На высококультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в ОАО «Гастелловское» в среднем за 2018-2019 гг. в варианте с внесением карбамида жидкого с добавками марганца урожайность семян рапса ярового увеличилась на 3,6 ц/га по сравнению с прототипом (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние карбамида жидкого с добавкой марганца на урожайность рапса ярового на дерново-подзолистых легкосуглинистых

почвах, (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Урожайность (9% влажность), ц/га			
	2018	2019	среднее	+/-, к прототипу
Яровой рапс				
1. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид стандартный) + N ₃₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	16,9	25,9	21,4	–
2. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид жидкий с Mn) + N ₃₀ (карбамид жидкий с Mn) – заявляемое удобрение № 2	19,2	30,7	25,0	3,6
HCP ₀₅	1,99	2,71		–

При внесении заявляемого удобрения (карбамида жидкого с добавкой марганца) наблюдалась тенденция повышения массы 1000 зерен, протеина и общего азота по сравнению с прототипом (карбамид стандартный) (табл.5).

Таблица 5 – Показатели качества семян рапса ярового на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Вес 1000 зерен, грамм	Содержание, %						
		про- теин*	жир*	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Яровой рапс (2018-2019 гг.)								
1. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид стандартный) + N ₃₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	4,22	–	45,30	–	2,50	1,05	0,29	0,56
2. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₂₀ (карбамид жидкий с Mn) + N ₃₀ (карбамид жидкий с Mn) – заявляемое удобрение № 2	4,27	–	46,0	–	2,58	1,06	0,28	0,56
HCP ₀₅	0,201		1,69		0,178	0,065	0,016	0,032

* содержание показателей определено на INFRANEO.

Пример 3. Эффективность заявляемого карбамида жидкого с модифицирующей добавкой (Zn) для кукурузы, капусты и других культур, требовательных к цинку

Эффективность заявляемого удобрения № 3 (карбамида жидкого с добавкой цинка (Zn) показана на примере с кукурузой. Урожайность зерна кукурузы Палацио F1 при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в условиях 2018 г. составила в варианте с прототипом (внесение карбамида стандартного в основное внесение на фоне фосфорных и калийных удобрений в дозе $N_{100}P_{60}K_{110}$ и в подкормку N_{40}) – 74,1, с карбамидом жидким с Zn на фоне внесения фосфорных и калийных удобрений в эквивалентных эталону дозах – 89,3 ц/га, соответственно в 2019 г. – 93,8 и 99,6 ц/га, а в среднем за два года – 84,0 и 94,5 ц/га. Применение в опыте карбамида жидкого с добавкой цинка увеличило урожайность зерна кукурузы на 10,5 ц/га (в среднем за 2018-2019 гг.) по сравнению с прототипом, (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние карбамида жидкого с добавкой Zn на урожайность зерна кукурузы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Урожайность (9% влажность), ц/га			
	2018	2019	среднее	+/-, к прототипу
Кукуруза (зерно)				
1. N_{100} (карбамид стандартный) + $P_{60}K_{110}$ + N_{40} (карбамид стандартный) – прототип	74,1	93,8	84,0	–
2. $N_{100}P_{60}K_{110}$ + N_{40} (карбамид жидкий с 0,20% Zn) + N_{30} (карбамид жидкий с Zn) – заявляемое удобрение № 3	89,3	99,6	94,5	10,5
НСР ₀₅	5,11	4,87		–

Внесение заявляемого удобрения (карбамида жидкого с добавкой цинка) обеспечивало тенденцию повышения массы 1000 зерен, протеина и общего азота по сравнению с прототипом (карбамид стандартный), при содержании остальных элементов питания примерно на уровне прототипа (табл. 7).

Таблица 7 – Показатели качества зерна кукурузы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Вес 1000 зерен, грамм	Содержание, %						
		про- теин*	жир*	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Кукуруза, зерно (2018-2019 гг.)								
1. N ₁₀₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) – прототип	161,24	9,35	4,09	1,44	0,64	0,22	0,035	0,045
2. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₁₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий с Zn) + N ₃₀ (карбамид жидкий с Zn) – заявляемое удобрение № 3	165,01	9,68	4,18	1,49	0,62	0,20	0,030	0,040
HCP ₀₅	5,9	0,46	0,27	0,11	0,08	0,06	0,04	0,05

* содержание показателей определено на INFRANEO.

Пример 4. Эффективность заявляемого карбамида жидкого с модифицирующей добавкой железа, цинка, меди, марганца (Fe, Zn, Cu и Mn) для основных сельскохозяйственных культур

Эффективность заявляемого удобрения жидкого азотного № 4 (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn в форме хелатов) показана на примере с зерновыми культурами (пшеницей яровой и озимой), (табл. 8-9). Внесение карбамида жидкого, включающего комплекс микроэлементов, в среднем за два года исследований обеспечило повышение урожайности зерна пшеницы яровой на 4,4 ц/га, зерна пшеницы озимой – на 7,9 ц/га, (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние карбамида жидкого с добавкой Fe, Zn, Cu и Mn на урожайность зерновых культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Урожайность (14% влажность), ц/га			
	2018	2019	среднее	+/-, к прототипу
Яровая пшеница (зерно), 2018-2019 гг.				
1. N ₁₀₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) – прототип	40,4	67,5	54,0	–
2. N ₁₀₀ (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn) + P ₆₀ K ₁₁₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn) – заявляемое удобрение № 4	45,3	71,4	58,4	4,4
HCP ₀₅	2,59	3,56		–
Озимая пшеница (зерно), 2018-2019 гг.				
1. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	68,8	78,1	73,5	–
2. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn) – заявляемое удобрение № 4	72,5	90,2	81,4	7,9
HCP ₀₅	3,32	4,52		–

Внесение заявляемого удобрения (карбамида жидкого с добавкой комплекса микроэлементов) обеспечивало улучшение качественных показателей зерна пшеницы яровой и озимой, за исключением массы 1000 зерен и содержания магния (у зерна яровой пшеницы, калия и магния (у зерна озимой пшеницы) по сравнению с прототипом, (табл. 9).

Таблица 9 – Показатели качества зерна яровой и озимой пшеницы при внесении карбамида жидкого с Fe, Zn, Cu и Mn на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (ОАО «Гастелловское» Минский район, Минская область), 2018-2019 гг.

Варианты	Вес 1000 зерен, грамм	Содержание, %						
		про- теин*	жир*	N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
Яровая пшеница, зерно (2018-2019 гг.)								
1. N ₁₀₀ (карбамид стандартный) + P ₆₀ K ₁₁₀ + N ₄₀ (карбамид стандартный) – прототип	39,70	13,60	28,65	2,20	0,90	0,48	0,041	0,091
2. N ₁₀₀ (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn) + P ₆₀ K ₁₁₀ + N ₄₀ (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn) – заявляемое удобрение № 4	39,80	13,85	29,55	2,25	0,94	0,50	0,050	0,090
HCP ₀₅	2,338	0,45	2,01	0,162	0,046	0,032	0,003 3	0,013 0
Озимая пшеница, зерно (2018-2019 гг.)								
1. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид стандартный) – базовый вариант (прототип)	48,45	13,58	30,10	2,34	0,90	0,48	0,640	0,950
2. N ₂₀ P ₈₂ K ₁₄₀ (смесь стандартных удобрений) – перед посевом + N ₆₀₊₄₀₊₄₀₊₁₀ (карбамид жидкий с Fe, Zn, Cu и Mn) – заявляемое удобрение № 4	48,99	14,23	32,05	2,44	0,90	0,54	0,690	0,940
HCP ₀₅	1,98	0,38	1,55	0,171	0,038	0,035	0,051	0,045

* содержание показателей определено на INFRANEO.

Приведенные данные свидетельствуют о перспективности предлагаемых жидких азотных удобрений (карбамида жидкого), как без добавок, так и модифицированных необходимыми микроэлементами при возделывании сельскохозяйственных культур.

Введение в состав жидких азотных удобрений указанных модифицирующих добавок в заявляемых количествах позволяет повысить урожайность (семян рапса, зерна яровых и озимых зерновых культур, кукурузы) и обеспечить более высокое качество получаемой продукции.

Источники информации.

1. Справочник агрохимика / В.В. Лапа, Н.И. Смеян, И.М. Богдевич и др. // Минск «Белорусская наука», 2007. – 390 с.
2. Применение карбамид-аммиачной селитры под основные сельскохозяйственные культуры. Рекомендации /Ф.Н. Леонов, В.Н. Емельянова, И.В. Шибанова и др. //Минск, № 1078УМЦ Минсельхозпрода. – 2004. – 12 с.
3. Патент РБ № 1078 «Способ производства жидкого азотного удобрения» (с 05.03. 1993 г.).
4. Применение жидких комплексных гуминовых удобрений с микроэлементами Элегум: рекомендации/Рак М.В.и [др.]. – by-п почвоведения и агрохимии. – Минск, 2009. – 20 с.
5. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: ООО «Промкомплекс», 2017. – 687 с
6. Патент РБ № 884 «Жидкое азотное удобрение и способ его получения» МКИ, C05D 9/02, C05C 13/00, ЗАЯВКА № 48-50211993 (SU);, заявлено 13.01.1992; опуб. 15.12.95, Бюл.№ 4, часть 1, 1995. – С. 94
7. Патент РБ ВУ № 9524 Состав для получения жидкого азотно-серосодержащего удобрения и способ получения жидкого азотсодержащего удобрения / заяв. 04.04.07; опуб. 31.08.2007 // Афіцыйны бюл. /Нац. Цэнтр інтэлектуал. Уласнасці. – 2007. - № 4(57). – С. 61.
8. GB 2076795 A, 1981.
9. Лапа В.В., Босак В.Н. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности // Минск, 2002. – 184 с.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Жидкое азотное удобрение, содержащее карбамид с содержанием азота от 17 до 19 мас. % и воду, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбамид – 38,5 – 41

вода – остальное.

2. Жидкое азотное удобрение, содержащее карбамид, воду и по меньшей мере, одну модифицирующую добавку в виде 5 % раствора по массе микроэлементов в хелатной форме, выбранных из ряда: Mn, Zn, Cu или раствор комплексонатов «Бионорм-Хелат» при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбамид – 37,6 – 39,4

модифицирующая добавка – 6,0 - 1,5

вода – остальное.

3. Удобрение по п.2, содержащее карбамид, воду и 5 % раствор по массе Mn в качестве модифицирующей добавки при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбамид – 38,4 – 39,4

указанная модифицирующая добавка – 4,0 – 1,5

вода – остальное.

4. Удобрение по п.2, содержащее карбамид, воду и 5 % раствор по массе Zn в качестве модифицирующей добавки при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбамид – 38,0 – 38,4

указанная модифицирующая добавка – 5,0 - 4,0

вода – остальное.

5. Удобрение по п.2, содержащее карбамид, воду и 5 % раствор по массе Си в качестве модифицирующей добавки при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбамид – 38,0 – 38,4

указанная модифицирующая добавка – 5,0 - 4,0

вода – остальное.

6. Удобрение по п.2, содержащее карбамид, воду и раствор комплексонатов «Бионорм-Хелат» в качестве модифицирующей добавки при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбамид – 37,6 – 38,2

указанная модифицирующая добавка – 6,0 – 4,5

вода – остальное.

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202100015

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

C05C 9/00 (2006.01)
C05D 9/02 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

C05C 9/00, C05D 9/02, A01P 21/00, C05F 11/02

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, ESPACENET, PATENTSCOPE

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	Лапа В.В. и др. Справочник агрохимика. Минск, Белорусская наука, 2007	1
Y	с. 170 абзац 3	3, 5
	с. 225, 226	4
	с. 231 абзац 1	2-6
	с. 232 абзац 4	
Y	ЕА 019791 В1 (РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНОЕ ДОЧЕРНЕЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ" и др.) 2014-06-30 п.1 формулы изобретения, примеры, таблицы	2-6
Y	RU 2222514 С2 (ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА «АЛСИКО») 2004-01-27 весь документ	2-6
Y	RU 2234486 С2 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЦЕНТРАЛЬНОЕ НАУЧНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО») 2004-08-20 весь документ	2-6
Y	ЕА 013002 В1 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ НАН БЕЛАРУСИ» и др.) 2008-02-28 п. 1 формулы изобретения, реферат, таблицы 5, 6	2, 3, 5, 6
Y	UA 54669 А (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КОНЦЕРН СТИРОЛ») 2003-03-15 формула изобретения, реферат	4

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"Р" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

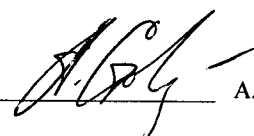
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **30/08/2021**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника Управления экспертизы

Начальник отдела химии и медицины

 А.В. Чебан

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(дополнительный лист)

Номер евразийской заявки:

202100015

ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ (продолжение графы В)

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	BY 4162 C1 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ» И ДР.) 2001-12-30 п.п. 1, 2 формулы изобретения	5
A	CN 101585739 A (TAIAN CITY INST OF AGRICULTURA) 2009-11-25 реферат	2-6