

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045490**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.11.29

(51) Int. Cl. *A01N 25/30* (2006.01)

(21) Номер заявки
202190695

(22) Дата подачи заявки
2018.09.07

(54) **КОМПОЗИЦИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

(43) **2021.06.15**

(86) **PCT/CN2018/104524**

(87) **WO 2020/047820 2020.03.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РОДИА ОПЕРАСЬОН (FR)

(56) JP-A-2015010045
WO-A2-2007059107
CN-A-102934645
WO-A2-2011036152
WO-A2-2008066611
CN-A-105307999
CN-A-105188362

(72) Изобретатель:
**Хань Чжичао, Чжоу Юйминь (CN),
Чэнь Цзисянь (SG)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) В изобретении предложена твердая агрохимическая композиция, содержащая сельскохозяйственно активный ингредиент и композицию поверхностно-активных веществ: (а) соединение на основе сульфосукцината и (b) C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил. Также предложен способ уменьшения или устранения вспенивания твердой агрохимической композиции.

B1

045490

045490

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к композиции поверхностно-активных веществ. Композицию поверхностно-активных веществ, в частности, можно использовать, как малопенящийся смачивающий агент для твердых агрохимических препаратов. Композиция поверхностно-активных веществ включает соединение на основе сульфосукцината и C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил.

Уровень техники

Агрохимический препарат обычно представляет собой однородную и стабильную смесь активных ингредиентов и инертных ингредиентов, что делает конечный продукт более простым, безопасным и более эффективным для нанесения на целевого вредителя. Активные ингредиенты, используемые в агрохимических препаратах, можно получить и доставить в разных формах, таких как порошки, гранулы, эмульсии и дисперсии. Соответственно, агрохимические препараты могут находиться в форме распыляемого твердого вещества, распыляемой жидкости, распыляемых гранул и т.п.

Одним типом агрохимических препаратов может быть диспергирующаяся в воде твердая форма, которую после разбавления можно распылить для сельскохозяйственной обработки. В частности, такие препараты включают диспергирующиеся в воде гранулы (WDG), сухие сыпучие вещества (DF) и смачивающиеся порошки (WP) твердого активного ингредиента или жидкого активного ингредиента, нанесенного на твердый носитель, что может дать препараты WDG, DF и WP. Для некоторых активных ингредиентов, которые в конечном счете растворимы в конечной разбавленной системе, используемой для распыления, для обеспечения растворения может потребоваться предварительное диспергирование в воде. Эти конкретные примеры WDG могут альтернативно описываться, как растворимые в воде гранулы (WSG).

Другим типом агрохимического препарата является стабильная суспензия твердого активного ингредиента (ингредиентов) в жидкости, обычно предназначенной для разбавления водой перед использованием. Такие препараты обычно включают концентрат суспензии (SC) и препарат типа суспензии (SE).

Еще одним типом агрохимического препарата является доставляющий твердый активный ингредиент (ингредиенты) на инертных носителях или носителях-удобрениях. Такие препараты обычно получают, как гранулы для нанесения на почву и называются препаратами медленно диспергирующихся гранул (GR).

В этих препаратах твердый активный ингредиент или жидкий активный ингредиент, нанесенный на твердый носитель, обычно необходимо полностью диспергировать до частиц исходного размера или оставлять полностью диспергированным, так что затем препарат остается в виде стабильной дисперсии, которая пригодна для распыления. Также желательно, чтобы препарат обладал хорошей смачивающей способностью. Для усиления диспергирования и смачивающей способности препарата, а также обеспечения многих других преимуществ для улучшения характеристик в агрохимические препараты обычно добавляют поверхностно-активные вещества.

Одним затруднением, связанным с агрохимическими препаратами, которые основаны на активных ингредиентах в твердой диспергирующейся форме или предварительно диспергированной форме, является развитие вспенивания во время проведения диспергирования и разбавления. Вспенивание может возникнуть при перемешивании препаратов. Такое вспенивание может привести к затруднению равномерного распыления распыляемой жидкости. Другие затруднения включают переливание через край вследствие вспенивания или перелив жидкости для распыления через верх сосуда для смешивания. Кроме того, образование пены может потребовать, чтобы фермер выжидал длительное время для оседания пены перед распылением или может потребовать добавления пеноподавляющих агентов, которые могут быть дорогостоящими, таких как основанные на эмульсии силиконового масла.

Поверхностно-активные вещества в агрохимических препаратах могут быть основным источником вспенивания. Например, алкилсульфат и сульфат алкилового эфира известны, как смачивающие агенты для агрохимических препаратов. Однако алкилсульфат может вызвать значительное вспенивание. В публикации международного патента PCT № 2014/172469 раскрыто применение алкилсульфата и сульфата алкилового эфира в композиции вспенивающего агента.

Предпринимались разные попытки получения агрохимических препаратов WP и WDG с низким вспениванием. Раскрыто, что алкоксилаты спиртов можно использовать, как малопенящиеся смачивающие агенты. Однако полученные препараты обладают плохими характеристиками диспергирования. Для уменьшения вспенивания раскрыты соли жирных кислот. Однако способность солей жирных кислот уменьшать вспенивание неудовлетворительна.

Необходимо получить композицию поверхностно-активных веществ, обладающих смачивающей способностью, которые могут уменьшить вспенивание в дисперсии агрохимических препаратов, таких как WP и WDG. Необходимо разработать способ уменьшения или устранения вспенивания в дисперсиях агрохимических препаратов, которые основаны на твердых активных ингредиентах. Необходимо получить твердый агрохимический препарат, который обладает низким вспениванием в сочетании с хорошей смачивающей способностью.

Сущность изобретения

Одним объектом настоящего изобретения является композиция поверхностно-активных веществ, которая включает:

- (a) соединение на основе сульфосукцината и
- (b) C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил.

Указанная композиция поверхностно-активных веществ, в частности, представляет собой композицию поверхностно-активных веществ, применимую для твердой агрохимической композиции.

Если не ограничиваться теорией, то можно полагать, что композиция поверхностно-активных веществ, предлагаемая в настоящем изобретении, обеспечивает сочетание уменьшения вспенивания и увеличения смачивающей способности. Согласно изобретению неожиданно было установлено, что агрохимические препараты, включающие композицию поверхностно-активных веществ, характеризуются уменьшенным вспениванием при диспергировании. Вспенивание препаратов можно легко измерить с помощью стандартных исследований вспенивания, известных специалисту в данной области техники. Кроме того, композиция поверхностно-активных веществ может дать препараты с превосходной смачивающей способностью.

Термин "твердая агрохимическая композиция" при использовании в настоящем изобретении означает агрохимический препарат, который содержит сам по себе твердый сельскохозяйственно активный ингредиент или твердый/жидкий сельскохозяйственно активный ингредиент, который приготовлен в твердой форме. Твердая агрохимическая композиция включает препараты диспергирующиеся в воде гранулы (WDG), сухое сыпучее вещество (DF), смачивающийся порошок (WP), концентрат суспензии (SC), суспензию (SE), медленно диспергирующиеся гранулы (GR) и растворимые в воде гранулы (WSG) и любые другие типы твердого диспергирующегося препарата, которые периодически классифицирует Stop Life International organization. Следует понимать, что твердая агрохимическая композиция включает диспергирование и/или разбавление агрохимических препаратов, которые основаны на твердом активном ингредиенте (ингредиентах).

Другим объектом настоящего изобретения является твердая агрохимическая композиция, включающая указанную композицию поверхностно-активных веществ и сельскохозяйственно активный ингредиент. Соответственно, твердая агрохимическая композиция включает:

- (a) сельскохозяйственно активный ингредиент, в частности, в твердой форме;
- (b) соединение на основе сульфосукцината и
- (c) C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил.

В еще одном объекте, настоящее изобретение относится к способу уменьшения или устранения вспенивания твердой агрохимической композиции, где способ включает стадию добавления к композиции композиции поверхностно-активных веществ, включающей:

- (a) соединение на основе сульфосукцината и
- (b) C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил.

Подробное описание изобретения

В настоящем описании, включая формулу изобретения, термин "включающая один" или "включающая" следует понимать, как синоним термина "включающая по меньшей мере один", если не указано иное. Термины "от" и "от ... до..." следует понимать, как включающие предельные значения.

Термин в единственном числе означает один или больше, чем один (т.е. по меньшей мере один) объект.

Следует отметить, что при указании любого диапазона концентрации, отношения масс или количества любое конкретное верхнее предельное значение концентрации, отношения масс или количества может использоваться вместе с любым конкретным нижним предельным значением концентрации, отношения масс или количества соответственно.

При использовании в настоящем изобретении термин "алкил" означает насыщенный углеводородный радикал, который может быть линейным, разветвленным или циклическим, такой как метил, этил, н-пропил, изопропил, н-бутил, втор-бутил, трет-бутил, пентил, н-гексил, циклогексил.

При использовании в настоящем изобретении термин "алкенил" в виде группы или части группы означает алифатическую углеводородную группу, содержащую по меньшей мере одну углерод-углеродную двойную связь и который может быть линейным или разветвленным. Группа может содержать множество двойных связей в нормальной цепи и ориентация вокруг каждой из которых независимо является E или Z. Типичные алкенильные группы включают, но не ограничиваются только ими, этенил, пропенил, бутенил, пентенил, гексенил, гептенил, октенил и ноненил. Группа может быть концевой группой или мостиковой группой.

При использовании в настоящем изобретении термин "гидроксиалкил" означает алкильный радикал, который замещен гидроксигруппами, такой как гидроксиметил, гидроксипропил и гидроксидецил.

При использовании в настоящем изобретении термин " (C_n-C_m) " применительно к органической группе, где n и m оба являются целыми числами, показывает, что группа может содержать от n атомов углерода до m атомов углерода.

При использовании в настоящем изобретении термин "сельскохозяйственно приемлемые соли" означает соли получали из сельскохозяйственно приемлемых нетоксичных оснований или кислот, включая неорганические или органические основания и неорганические или органические кислоты. Типичные сельскохозяйственно приемлемые соли, указанные в настоящем изобретении, включают анион, образованный из соединения, например, депротонированием гидроксигруппы или гидроксилалкильного заместителя, и один или большее количество положительно заряженных противоионов. Подходящие положительно заряженные противоионы включают неорганические катионы и органические катионы, такие как, например, катионы натрия, катионы калия, катионы кальция, катионы магния, изопропиламиноновые катионы, аммониевые катионы и тетраалкиламмониевые катионы.

При использовании в настоящем изобретении "C₁₆-C₂₂-алкилсульфат" означает алкилсульфат, который содержит только C₁₆-C₂₂-алкильную цепь (цепи), или алкилсульфат, который в основном содержит C₁₆-C₂₂-алкильные цепи. Алкилсульфат, который в основном содержит C₁₆-C₂₂-алкильные цепи представляет собой алкилсульфат, который содержит смесь C₁₆-C₂₂-алкильной цепи (цепей), а также более короткую алкильную цепь (цепи), где содержание C₁₆-C₂₂-алкильной цепи (цепей) составляет не менее 90 мас.% в пересчете на все алкильные цепи. При использовании в настоящем изобретении "C₁-C₁₄-алкилсульфат" означает алкилсульфат, который содержит только C₁-C₁₄-алкильную цепь (цепи), или алкилсульфат, который в основном содержит C₁-C₁₄-алкильные цепи. Алкилсульфат, который в основном содержит C₁-C₁₄-алкильные цепи, представляет собой алкилсульфат, который содержит смесь C₁-C₁₄-алкильной цепи (цепей), а также более длинную алкильную цепь (цепи), где содержание C₁-C₁₄-алкильной цепи (цепей) составляет не менее 90 мас.% в пересчете на все алкильные цепи. Это следует понимать в таком же смысле при указании на длину алкильной цепи в сульфатах алкилового эфира.

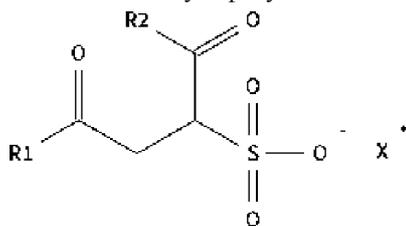
Композиция поверхностно-активных веществ, предлагаемая в настоящем изобретении, содержит (а) соединение на основе сульфосукцината; и (b) C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил. Предпочтительно, если компонент (b) представляет собой C₁₆-C₂₂-алкилсульфат.

Соединение на основе сульфосукцината включает сельскохозяйственно приемлемые соли моноэфиров сульфоянтарной кислоты, сельскохозяйственно приемлемые соли диэфиров сульфоянтарной кислоты, каждая из которых необязательно может быть алкоксилирована, а также их смеси.

Примеры соединения на основе сульфосукцината включают и не ограничиваются только ими:

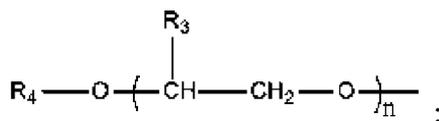
динатриймонооктилсульфосукцинат, динатрийлаурилсульфосукцинат, динатрийизодецилсульфосукцинат, динатрийтридецилсульфосукцинат, диаммонийлаурилсульфосукцинат, динатрийлауретсульфосукцинат, динатрийдецил-PEG-4-сульфосукцинат, динатрийлаурет-5-сульфосукцинат, динатрийлауримид (МЕА) сульфосукцинат, динатрийкокоамид-МРА-сульфосукцинат, динатрийолеамидо-МРА-сульфосукцинат, динатрийолеиламидо-РЕО-2-сульфосукцинат, динатрийкокамидо-МЕА-сульфосукцинат, диаммонийлаураамидо-МЕА-сульфосукцинат, диоктилсульфосукцинат натрия, бистридецилсульфосукцинат натрия, дигексилсульфосукцинат натрия, дициклогексилсульфосукцинат натрия, диамилсульфосукцинат натрия, диизобутилсульфосукцинат натрия.

Предпочтительно, если соединение на основе сульфосукцината описывается общей формулой (I)



(I)

где



R₁ и R₂, одинаковые или разные, означают

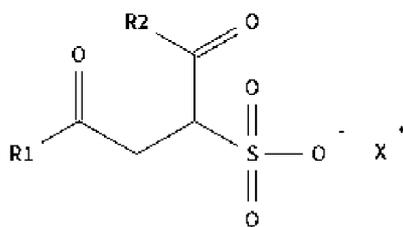
где R₃ означает H, C₁-C₄-алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, такой как метил, этил, пропил, изопропил, бутил и изобутил, предпочтительно если R₃ означает H или метил;

R₄ означает C₁-C₂₂-алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, предпочтительно C₁-C₁₆-алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, более предпочтительно C₄-C₁₆-алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, еще более предпочтительно C₈-C₁₆-алкил или гидроксилалкил;

n равно 0 или является целым числом, равным от 1 до 100, предпочтительно 0 или является целым числом, равным от 1 до 50, более предпочтительно 0 или является целым числом, равным от 1 до 30, предпочтительно, n является целым числом, равным от 1 до 30;

X^+ означает H или катион, например, NH_4 , щелочного металла, такого как натрий, калий и кальций, алкилзамещенный аммоний, такой как этиламин, пропиламин и изопропиламин и гидроксилалкилзамещенный аммоний, такой как алканоламин.

Более предпочтительно, если соединение на основе сульфосукцината описывается общей формулой (I)



(I)

где R_1 и R_2 , одинаковые или разные, означают R_4-O- , где R_4 означает C_1-C_{22} -алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, предпочтительно C_1-C_{16} -алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, более предпочтительно C_4-C_{16} -алкил, алкенил, гидроксилалкил или гидроксилалкенил, еще более предпочтительно C_8-C_{16} -алкил или гидроксилалкил;

X^+ означает H или катион, например, NH_4 , щелочного металла, такого как натрий, калий и кальций, алкилзамещенный аммоний, такой как этиламин, пропиламин и изопропиламин и гидроксилалкилзамещенный аммоний, такой как алканоламин.

Другие примеры соединения на основе сульфосукцината включают серию Aerosol® (Solvay), серию Agrilan® или Lankropol® (Akzo Nobel), серию Empimin® (Albright & Wilson), серию Cropol® (Croda), серию Lutensit® (BASF), серию Triton® (Union Carbide), серию Geropon® (Solvay), серию Imbirol®, Madeol® или Poliro® (Cesalpinia).

$C_{16}-C_{22}$ -Алкилсульфат, подходящий для настоящего изобретения, может представлять собой линейный алкилсульфат или разветвленный алкилсульфат. $C_{16}-C_{22}$ -Алкилсульфат может представлять собой первичный алкилсульфат или вторичный алкилсульфат. В случае разветвленных алкилсульфатов $C_{16}-C_{22}$ -алкилсульфат может включать один, два или большее количество разветвлений. $C_{16}-C_{22}$ -Алкилсульфат может представлять собой смесь алкилсульфатов, обладающих разными длинами алкильной цепи, и может представлять собой смесь линейных и разветвленных алкилсульфатов.

$C_{16}-C_{22}$ -Алкилсульфат включает:

- 1) первичные алкилсульфаты, образованные из спиртов, полученных по реакции оксосинтеза из олигомеров пропилена или н-бутилена;
- 2) первичные алкилсульфаты, образованные из содержащих олеиновую кислоту липидов;
- 3) первичные алкилсульфаты, например, так называемых "тридецильных" типов, образованные при олигомеризации пропилена над кислотным катализатором с последующей реакцией оксосинтеза;
- 4) первичные алкилсульфаты, образованные из полученных по технологии "Neodol" или "Dobanol" спиртов: они являются продуктами реакции оксосинтеза линейных внутренних олефинов или являются продуктами реакции оксосинтеза линейных альфа-олефинов. Олефины получают олигомеризацией этилена с образованием альфа-олефинов, которые прямо используют или изомеризуют во внутренние олефины и подвергают метатезису и получают внутренние олефины с цепями разной длины;
- 5) первичные алкилсульфаты, образованные с помощью катализаторов технологий "Neodol" или "Dobanol" из внутренних олефинов, образованных из сырья, которое отличается от обычно используемого для получения спиртов "Neodol" или "Dobanol", внутренние олефины получают дегидрированием парафинов нефти;
- 6) первичные алкилсульфаты, образованные по обычной (например, проводимой при высоком давлении при катализе кобальтом) реакции оксосинтеза из внутренних олефинов, внутренние олефины получают дегидрированием парафинов нефти;
- 7) первичные алкилсульфаты, образованные по обычной (например, проводимой при высоком давлении при катализе кобальтом) реакции оксосинтеза из альфа-олефинов;
- 8) первичные алкилсульфаты, образованные из природных линейных жирных спиртов, такие как продающиеся фирмой Procter & Gamble Co.;
- 9) первичные алкилсульфаты, образованные из спиртов Ziegler, такие как продающиеся фирмой Albermarle;
- 10) первичные алкилсульфаты, образованные по реакции нормальных спиртов с катализатором Гербе (назначением этого хорошо известного катализатора является дегидрирование двух молей нормального спирта в соответствующий альдегид, его альдольная конденсация и дегидратация продукта, который представляет собой альфа, бета-ненасыщенный альдегид, который затем гидрируют с получением 2-алкилового разветвленного первичного спирта, все в одном реакционном сосуде);
- 11) первичные алкилсульфаты, образованные путем димеризации изобутилена с образованием

2,4,4'-триметил-1-пентена, который по реакции оксосинтеза с получением альдегида, димеризации алдоля, дегидратации и восстановления дают спирты;

12) вторичные алкилсульфаты, образованные присоединением серной кислоты к альфа- или внутренним олефинам;

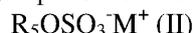
13) первичные алкилсульфаты, образованные путем окисления парафинов с помощью стадий (а) окисления парафина с образованием жирной карбоновой кислоты; и (b) восстановления карбоновой с получением соответствующего первичного спирта;

14) вторичные алкилсульфаты, образованные путем прямого окисления парафинов с образованием вторичных спиртов;

15) первичные или вторичные алкилсульфаты, образованные из разных пластифицирующих спиртов, обычно по реакции оксосинтеза олефина, альдольной конденсации, дегидратации и гидрирования (примерами подходящих катализаторов оксосинтеза являются обычные Co или, совсем недавно, Rh катализаторы); и

16) первичные или вторичные алкилсульфаты кроме линейных первичного типа, например, фитол, фарнезол, выделенные из источников - натуральных продуктов.

Предпочтительно, если C₁₆-C₂₂-алкилсульфат описывается общей формулой (II)



где R₃ означает C₁₆-C₂₂-алкильную или гидроксильную группу, линейную или разветвленную, M⁺ означает катион, такой как катион натрия, калия, магния, аммония и их органические производные, такие как моноэтаноламин, диэтаноламин или триэтаноламин. В некоторых предпочтительных вариантах осуществления M⁺ означает натрий или аммоний.

Другие примеры C₁₆-C₂₂-алкилсульфата включают Lanette® E и Kolliphor® CSS (фирмы BASF).

Сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил, может описываться общей формулой (III)



где R₆ означает C₁₆-C₂₂-алкильную или гидроксильную группу, линейную или разветвленную; АО означает этиленоксид (EO), пропиленоксид (PO) или их смесь, предпочтительно этиленоксид; n означает степень алкоксилирования, n может быть целым числом, равным от 1 до 100, n предпочтительно является целым числом, равным от 1 до 30, более предпочтительно от 1 до 10;

M⁺ означает катион, такой как катион натрия, калия, магния, аммония и их органические производные, такие как моноэтаноламин, диэтаноламин или триэтаноламин. В некоторых предпочтительных вариантах осуществления M⁺ означает натрий или аммоний.

Примеры сульфата алкилового эфира, содержащего C₁₆-C₂₂-алкил, включают натриевую соль сульфата цетостеарилового эфира, натриевую соль сульфата цетилового эфира, натриевую соль сульфата стеарилового эфира, такую как серия ALFOTERRA® фирмы Sasol.

В предпочтительном варианте осуществления указанная композиция поверхностно-активных веществ дополнительно содержит C₁-C₁₄-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁-C₁₄-алкил.

Соответственно, настоящее изобретение также относится к композиции поверхностно-активных веществ, которая содержит (а) соединение на основе сульфосукцината; (b) C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил; и (c) C₁-C₁₄-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁-C₁₄-алкил. Предпочтительно, если компонент (b) составляет не менее 5 мас.% от (b) и (c), например, от 5 мас.% до 99 мас.% от (b) и (c). Более предпочтительно, если компонент (b) составляет не менее 8 мас.% от (b) и (c), например, от 8 мас.% до 99 мас.% от (b) и (c). Еще более предпочтительно, если компонент (b) составляет не менее 10 мас.% от (b) и (c), например, от 10 мас.% до 99 мас.% от (b) и (c).

В некоторых вариантах осуществления указанный C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира является разветвленным. В некоторых вариантах осуществления указанный C₁-C₁₄-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира является разветвленным. В некоторых вариантах осуществления оба компонента - C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира и C₁-C₁₄-алкилсульфаты или компонент - сульфат алкилового эфира являются разветвленными.

Примеры разветвленного C₁₆-C₂₂-алкилсульфата включают гептадецилсульфат натрия, изогексадецилсульфат натрия. Примеры разветвленного C₁-C₁₄-алкилсульфата включают изотридецилсульфат натрия, изодецилсульфат натрия.

Композицию поверхностно-активных веществ можно приготовить в виде дискретной композиции для использования для диспергирования активного ингредиента в твердой форме, например, приготовить в виде WDG, SC или WP, или, альтернативно, просто приготовить вместе с активным ингредиентом.

Композиция поверхностно-активных веществ предпочтительно содержит соединение на основе сульфосукцината в количестве, равном от 1% до 50%, более предпочтительно от 1% до 35% в пересчете на общую массу композиции поверхностно-активных веществ.

Композиция поверхностно-активных веществ предпочтительно содержит C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил, в количестве, равном от 1% до 90%. В некоторых

вариантах осуществления указанное количество составляет от 5% до 35% в пересчете на общую массу композиции поверхностно-активных веществ. В некоторых вариантах осуществления указанное количество составляет от 70 до 90% в пересчете на общую массу композиции поверхностно-активных веществ.

Другим объектом настоящего изобретения является твердая агрохимическая композиция, включающая: (a) сельскохозяйственно активный ингредиент; (b) соединение на основе сульфосукцината; и (c) C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил. В частности, получена твердая агрохимическая композиция, включающая (a) сельскохозяйственно активный ингредиент; (b) соединение на основе сульфосукцината; (c) C₁₆-C₂₂-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁₆-C₂₂-алкил; и (d) C₁-C₁₄-алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C₁-C₁₄-алкил.

Сельскохозяйственно активный ингредиент, в частности, представляет собой активный ингредиент в твердой форме или сам активный ингредиент является твердым, или активный ингредиент является твердым или жидким, который приготовлен в твердой форме, например, нанесен на твердый носитель.

Сельскохозяйственно активный ингредиент включает любое химическое вещество, которое вредно влияет на продолжительность жизни, репродуктивную способность и/или рост или метаболическую функцию растений, насекомых, грибов и/или разных других типов. В частности, сельскохозяйственно активный ингредиент представляет собой один или большее количество выбранных из группы, включающей гербицид, инсектицид, фунгицид, акарицид и родентицид.

Сельскохозяйственно активный ингредиент включает без наложения ограничений гербициды (например, триазины, мочевины и сульфонилмочевины), инсектициды (например, имидаклоприд, фипронил и синтетические пиретроиды), фунгициды, биоциды, моллюскоциды, альгициды, регуляторы роста растений, антигельминтные средства, родентициды, нематоциды, акарициды, амебициды, антипротозойные вещества, антидоты сельскохозяйственных растений, вспомогательные вещества или их комбинации. Без наложения ограничений, примеры сельскохозяйственно активных ингредиентов в гранулированной или порошкообразной форме для использования в сельском хозяйстве включают триазиновые гербициды, такие как симазин, атразин, тербутилазин, тербутрин, прометрин и аметрин; мочевиновые гербициды, такие как диурон и флуометрон; сульфонилмочевиновые гербициды, такие как хлорсульфурон, метсульфурон метил, никоссульфурон и триасульфурон; сульфонилидные гербициды, такие как флуметсулам; фосфорорганические инсектициды, такие как азинфос метил, хлорпирифос, сульпрофос и азаметифос; карбаматные инсектициды, такие как альдикарб, бендиокарб, карбарил и фенобукарб (2-вторбутилфенилметилкарбамат); синтетические пиретроиды, такие как бифентрин; фунгициды, включая хлороталонил, диметоморф, беномил, карбендазим, манкозеп, триазолы, такие как гексаконазол и диниконазол; и акарициды, такие как пропаргит.

В некоторых вариантах осуществления сельскохозяйственно активным ингредиентом является триазин, такой как атразин и симазин. В некоторых вариантах осуществления сельскохозяйственно активным ингредиентом является триазин, мочевина или их комбинация в препарате WDG или WP. Следует понимать, что композиции могут включать один или больше, чем один сельскохозяйственно активный ингредиент.

Твердая агрохимическая композиция может включать композицию поверхностно-активных веществ, которая содержит соединение на основе сульфосукцината и алкилсульфат/сульфат алкилового эфира, описанный в настоящем изобретении, в количестве, равном от 0,1% до 10%, предпочтительно от 0,5% до 5% в пересчете на полную массу твердой агрохимической композиции.

Композиция поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция, предлагаемая в настоящем изобретении, может дополнительно включать другие сельскохозяйственно подходящие ингредиенты/инертные наполнители, такие как в качестве растворителей, модификаторы pH, ингибиторы кристаллизации, модификаторы вязкости, суспендирующие агенты, модификаторы капелек при распылении, пигменты, антиоксиданты, светозащитные агенты, агенты, обеспечивающие совместимость, противовспенивающие агенты/противовспениватели, связывающие агенты, нейтрализующие агенты, ингибиторы коррозии, красители, одоранты, агенты, усиливающие растекание, средства, способствующие проникновению, размягчающие средства, смазывающие вещества, агенты, придающие липкость, диспергирующие агенты/диспергирующие средства, загущающие агенты, агенты, снижающие температуру замерзания, противомикробные средства и репелленты для насекомых.

Композиция поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция может включать дополнительный смачивающий агент. Дополнительными смачивающими агентами предпочтительно являются алкилполисахариды, этоксилаты спиртов и алкилфенолэтоксилаты. Поскольку многие из них находятся в жидкой форме, их часто поставляют в твердой форме путем включения в твердую матрицу. Неограничивающие примеры смачивающих агентов класса алкилполисахаридов являются алкилполиглюкозиды, полученные по реакции с глюкозой и образованным из углеводорода первичным спиртом. Примеры дополнительного смачивающего агента, который можно использовать, включают APG® 325, PLANTAREN® 2000, PLANTARN® 1300, AGRIMUL® PG 2067 (все фирмы Cognis Corporation), ATPLUS® 438 и ATPLUS® 452 (фирмы Uniqema, Inc.). В некоторых вариантах осуществления композиция

поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция в качестве дополнительного смачивающего агента дополнительно включает алкилполисахарид, такой как алкилполигликозид (APG).

Композиция поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция может дополнительно включать соль жирной кислоты. Соль жирной кислоты, подходящая для настоящего изобретения, может включать любую жирную кислоту, подходящую для использования с сельскохозяйственно активным ингредиентом. В одном варианте осуществления солью жирной кислоты является соль C_8 - C_{22} жирной кислоты, которая может быть насыщенной или ненасыщенной (например, содержать одну или большее количество кратных связей, например, цис- и/или транс-форма). Без наложения ограничений примеры насыщенных жирных кислот включают C_{12} (лауриновая кислота), C_{14} (миристиновая кислота), C_{16} (пальмитиновая кислота) и C_{18} (стеариновая кислота). Без наложения ограничений, примеры ненасыщенных жирных кислот включают C_{18} (олеиновая кислота и элаидиновая кислота). Соли жирных кислоты могут включать любые подходящие соли. Без наложения ограничений примеры подходящих солей включают соли аммония и алкиламина (например, NH_4^+ , $NH_4Et_3^+$), соли щелочного металла (например, Li^+ , Na^+ , K^+) и щелочноземельного металла (например, Mg^{2+} и Ca^{2+}) и соли трехвалентного металла (например, Al^{3+}). Без наложения ограничений примеры подходящих солей жирной кислоты включают стеарат натрия, олеат натрия, стеарат алюминия или их комбинации.

Композиция поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция может дополнительно включать противоспениватели. Подходящие противоспениватели включают все обычные противоспениватели, предпочтительно противоспениватели на основе силикона, такие как, например, силиконовые масла. Предпочтительными противоспенивателями являются выбранные из группы линейных полидиметилсилоксанов, обладающих средней динамической вязкостью, измеренной при $25^\circ C$, находящейся в диапазоне от 1000 до 8000 мПа·с, предпочтительно от 1200 до 6000 мПа·с и содержащие диоксид кремния. Диоксид кремния включает формы/модификации, такие как поликремниевые кислоты, мета-кремниевая кислота, ортокремниевая кислота, силикагель, гели кремниевой кислоты, кизельгур, осажденный SiO_2 и т.п. Противоспениватели из группы линейных полидиметилсилоксанов содержат в качестве своей химической главной цепи соединение формулы $HO-[Si(CH_3)_2-O]_n-H$, в котором концевые группы модифицированы, например, путем образования простых эфиров или обычно присоединены к группам $-Si(CH_3)_3$. Количество диоксида кремния можно менять в широком диапазоне и обычно находится в диапазоне от 0,1 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,2 до 5 мас.%, более предпочтительно от 0,2% до 2 мас.% диоксида кремния в пересчете на массу полидиметилсилоксана. Примерами противоспенивателей этого типа являются Rhodorsil® Противоспениватель 416 и Rhodorsil® Противоспениватель 481 (Solvay). Другими противоспенивателями из группы силиконов являются Rhodorsil® 1824 (Solvay), Antimussol® 4459-2 (Clariant), Противоспениватель V 4459 (Clariant), SE Visk и AS EM SE 39 (Wacker).

Композиция поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция может дополнительно включать поверхностно-активные вещества в качестве диспергирующих агентов, которые включают, но не ограничиваются только ими, соли продуктов конденсации алкилфенола, соли сульфированных лигнинов, соли сополимеров смол поликислоты, соли полифенолформальдегидных смол, соли сульфатов полиарилового эфира, такие как соли сульфатов тристирилфенолэтоксилата, алкоксилированные алкилфенолы и спирты, а также блок-сополимеры этиленоксида и пропиленоксида. Примеры диспергирующего средства, которое можно использовать, включают Geropon® Ultrasperse, Geropon® T/36, Geropon® SC/213, Geropon® TA/72, все фирмы Solvay, Atlox Metasperse 550S (Croda) и Tersperse® 2700 (Huntsman).

Композиция поверхностно-активных веществ или агрохимическая композиция также может включать другие нерастворимые материалы, которые использовать в сельском хозяйстве, такие как наполнители и носители, например, но не ограничивается только ими, природные и синтетические силикаты и силикатные минералы, неорганические оксиды и гидроксиды и также природные и полученные синтетически органические материалы. Такие материалы можно добавить в качестве пористых носителей, в качестве поглощающих влагу агентов, для содействия связыванию или агломерации препарата и/или для доведения массы препарата до подходящего значения. Примеры таких наполнителей могут включать природные силикаты, такие как диатомовая земля, синтетические осажденные диоксиды кремния, глины, такие как каолин, аттапулгиты и бентониты, также цеолиты, диоксид титана, оксиды и гидроксиды железа, оксиды и гидроксиды алюминия, аморфный и кристаллический диоксид кремния, диатомит, тальк, слюда, мочевино-формальдегидные и полифенольные смолы и карбонат кальция, сульфат аммония, триполифосфат натрия, фосфат кальция, мочевины и карбонат натрия или органические материалы, такие как багасса, древесный уголь или синтетические органические полимеры.

Твердая агрохимическая композиция, предлагаемая в настоящем изобретении, может представлять собой препараты WDG, DF, WP, SC, SE, GR, WSG или любые другие типы твердого диспергирующегося препарата, которые периодически классифицирует Crop Life International organization. Например, твердая агрохимическая композиция может представлять собой концентрат суспензии или препарат типа суспензии (SC, SE), включающий воду.

Твердую агрохимическую композицию перед использованием обычно диспергируют в водной среде. Диспергирование можно провести по любым подходящим методикам. Например, методика может

учитывать природу композиции и совместимость в компонентами композиции. В предпочтительном варианте осуществления диспергирование композиции в водном растворе проводят или вручную, или при минимальном механическом перемешивании. Механическое перемешивание может включать перемешивание, смешивание, комбинирование и другие подходящие методики. Значение pH водной дисперсии может равняться от 2,0 до 10,0, предпочтительно от 5,0 до 9,0.

Твердую агрохимическую композицию можно получить путем смешивания комбинации компонентов, включая композицию поверхностно-активных веществ, описанную в настоящем изобретении. "Комбинация" компонентов может означать однородную смесь компонентов, необязательно приготовленных вместе в виде WDG, DF, WP, SC, SE, GR или WSG, или просто помещение соответствующих компонентов вместе в сосуд для диспергирования или смешивания, или любую другую степень их совместного смешивания. Приготовление водной дисперсии твердой агрохимической композиции означает использование и диспергирование комбинации, это может включать получение всех компонентов, приготовленных вместе, в виде WDG, DF, WP, SC, SE, GR или WSG, или приготовление активного ингредиента вместе в виде WDG, DF, WP, SC, SE, G или WSG и композицию поверхностно-активных веществ или часть композиции поверхностно-активных веществ, описанной в настоящем изобретении, предоставляют в виде отдельных компонентов или в виде "баковой смеси" в баке или сосуде для диспергирования. Если по меньшей мере один или большее количество компонентов предоставляют по отдельности, их необязательно можно сначала смешать до диспергирования или, альтернативно, просто смешать во время процедуры диспергирования.

Еще одним объектом настоящего изобретения является способ уменьшения или устранения вспенивания твердой агрохимической композиции, включающий стадию добавления к агрохимической композиции поверхностно-активных веществ, описанных в настоящем изобретении. Вспенивание в дисперсии агрохимической композиции можно уменьшить путем включения указанной композиции поверхностно-активных веществ в агрохимическую композицию.

Твердые агрохимические композиции, предлагаемые в настоящем изобретении, являются особенно подходящими для использования для защиты посевов, когда композиции наносят на растения, на части растений или на участок выращивания, например, на почву на участке выращивания.

Примеры

Материалы.

Атразин: чистота 97%, фирмы Hebei Shanli Chemical Co., Ltd;

хлороталонил: фирмы Suli Co., Ltd.;

симазин: фирмы Zhejiang Zhongshan Chemical Industry Group Co., Ltd.;

соединение на основе сульфосукцината (SS): диоктилсульфосукцинат натрия;

алкилсульфат (AS):

AS1: C₁₆-C₁₈-алкилсульфат натрия, синтезированный из природного C₁₆-C₁₈ спирта, C₁₆/C₁₈=29/71;

AS2: C₁₂-C₁₄-алкилсульфат натрия;

алкилполисахарид (AP): APG0810 фирмы Yangzhou Chenhua New Material Co., Ltd.;

диспергирующие средства: Gepron® Ultrasperse фирмы Solvay;

вода C: стандартная вода CIPAC, жесткость 500 част./млн;

вода D: стандартная вода CIPAC, жесткость 342 част./млн.

Исследование препаратов, полученных по методике смешивания жидкостей.

Способность композиции поверхностно-активных веществ, предлагаемой в настоящем изобретении, уменьшать вспенивание исследовали с использованием препаратов, полученных смешиванием активного ингредиента, диспергирующего средства и смачивающего агента в воде без проведения гранулирования (методика смешивания жидкостей). Это исследование обеспечивает быстрое и точное определение вспенивания и его результаты хорошо согласуются с результатами, полученными с помощью стандартного теста вспенивания, который разработан в Collaborative International Pesticides Analytical Council (CIPAC) и описан в Методике МТ 47.2, в которой использована процедура гранулирования.

Сначала вспенивание препаратов, которые получали по указанной выше методике смешивания жидкостей, исследовали при сопоставлении со вспениванием гранулированных препаратов, которое исследовали по методике, описанной CIPAC Методике МТ 47.2. Результаты приведены ниже в табл. 1.

Таблица 1

	#1	#2	#3	#4
Препарат				
Активный ингредиент	Атразин			
Диспергирующее средство	Geropon® Ultrasperse			
Смачивающий агент	Rodapon® LS-94/WP		Geropon® L-WET/P	
Методика приготовления	Гранулирование	Смешивание жидкостей	Гранулирование	Смешивание жидкостей
Вспенивание (мм)				
0''	82	78	76	62
1'	82	78	16	10
3'	54	78	2	6

Rodapon® LS-94/WP, использованный в указанных выше исследованиях, представлял собой смачивающий агент, который сам по себе вызывал сильное вспенивание, тогда как Geropon® L-WET/P представлял собой смачивающий агент, который вызывал сравнительно низкое вспенивание. Результаты показывают, что данные для вспенивания препаратов, полученных по методике смешивания жидкостей, характеризуются закономерностями, в основном сходными с данными для препаратов, полученных по стандартной методике гранулирования, для сильно и малопенящихся препаратов. Такие результаты показывают, что методика смешивания жидкостей может обеспечить точную оценку вспенивания в агрохимических препаратах.

Для исследования вспенивания препараты атразина получали по методике смешивания жидкостей и приведенного ниже состава:

Таблица 2

Компоненты	Содержание (мас.%; без учета наполнителя)
Атразин (97%)	92,8%
Диспергирующее средство	4,5%
Композиция поверхностно-активных веществ	2%

Препараты получали по следующим методикам. Активный ингредиент атразин перед использованием размалывали на струйной мельнице и затем смешивали с диспергирующим средством с образованием порошкообразной смеси. Затем порошкообразную смесь разбавляли водой D (стандартная вода СІРАС, жесткость 342 част/млн.) с образованием 5 мас.% (содержание твердых веществ) раствора А. Раствор В получали разбавлением композиции поверхностно-активных веществ водой D и получали конечное содержание твердых веществ, равное 2,5 мас.%. Свежеприготовленные растворы А и В смешивали в цилиндре для оценки пены. Обычно в цилиндр добавляли 19,46 г раствора А и 0,8 г раствора В, затем дополняли до 200 мл водой D. Затем цилиндр переворачивали 30 раз. Затем цилиндр размещали вертикально и выдерживали на водяной бане при 30°C. В разные моменты времени после смешивания, т.е. через 0 с, 1 мин и 3 мин измеряли и регистрировали объем пены, образовавшейся в препаратах.

Исследовали разные композиции поверхностно-активных веществ и результаты изучения вспенивания приведены ниже в табл. 3.

Таблица 3

Композиция поверхностно-активных веществ (мас.%)					Объем пены (мм)		
#	SS	AS1	AS2	AP AP	0"	1'	3'
EX1	10,0	90,0	-	- -	38	30	30
EX2	15,0	85,0	-	-	40	8	0
EX3	30,0	70,0	-	-	48	16	4
EX4	50,0	50,0	-	-	46	8	2
EX5	70,0	30,0	-	-	52	26	6
EX6	5,0	5,0	90,0	-	56	56	40
EX7	5,0	10,0	85,0	-	80	22	10
EX8	15,0	15,0	70,0	-	72	28	16
CE1	-	100	-	-	50	50	50
CE2	100	-	-	-	80	80	80
CE3	10	-	90	-	86	86	86
CE4	15	-	85	-	88	88	88
CE5	20	-	80	-	86	86	86
CE6	-	-	100	-	78	78	78
CE7	25	-	55	20	72	72	72

"EX" означает пример и "CE" означает сравнительный пример.

Результаты показывают, что композиции поверхностно-активных веществ, предлагаемые в настоящем изобретении, приводят к заметно уменьшенному вспениванию по сравнению с другими исследованными композициями поверхностно-активных веществ. На уменьшенное вспенивание указывал уменьшенный объем вспенивания в препаратах после перемешивания.

Исследование препаратов WDG.

В этой группе экспериментов получали препараты WDG и исследовали характеристики препаратов, включая суспендируемость, вспенивание и разрыхление.

Получали WDG гранулы, обладающие составами, указанными ниже в табл. 4.

Таблица 4

	EX9	EX10	CE8	CE9	EX11	CE10	EX12	CE11
Препарат (мас.%)								
Атразин (97%)	92,8	92,8	92,8	92,8	-	-	-	-
Хлороталонил	-	-	-	-	91,5	91,5	-	-
Симазин	-	-	-	-	-	-	92,8	92,8
Смачивающий агент 1	2	2	-	-	2	-	2	-
Смачивающий агент 2	-	-	2	2	-	2	-	2
Диспергирующее средство	4,5	4,5	4,5	4,5	6	6	4	4
Каолин	0,7	0,2	0,7	0,2	0,5	0,5	1,2	1,2
EDTA-2Na	-	0,5	-	0,5	-	-	-	-
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100

Смачивающий агент 1 представляет собой композицию поверхностно-активных веществ, соответствующую примеру 4. Смачивающий агент 2 представляет собой композицию поверхностно-активных веществ, соответствующую сравнительному примеру 6.

Гранулы препараты получали путем проводимого сначала размола твердого активного ингредиента с последующим смешиванием с диспергирующим средством и порошкообразным смачивающим агентом в лабораторном смесителе. Добавляли примерно 20% (мас./мас.) воды и порошок перемешивали при взбалтывании. Затем немного влажный порошок экструдировали через сито с отверстиями размером 1 мм в лабораторном масштабе в корзиночном экструдере. Экструдированные нити разделяли на примерно одинаковые отрезки путем встряхивания и затем сушили до остаточного содержания воды, равного примерно 0,5% (мас./мас.).

Вспенивание препаратов исследовали по методике, описанной выше. Вспенивание при комнатной температуре и 30°C (1 мин после перемешивания) определяли соответственно.

Суспендируемость препаратов определяли по методике, описанной в СІРАС Методика МТ15. Обычно гранулы (2,5 г) растворяли в воде С (стандартная вода СІРАС, жесткость 500 част/млн.) при 30°C и затем переносили в цилиндр. Образец дополняли до 250 мл водой С и цилиндр герметизировали. Образец в достаточной степени перемешивали и затем помещали на водяную баню при 30°C на 30 мин. Затем сверху отбирали 225 мл суспензии и оставшиеся на дне 25 мл переносили на стеклянную пластину, сушили и взвешивали. Степень суспендирования рассчитывали по формуле: (полная масса гранул - масса остатка)/(полная масса гранул). В этом случае полная масса гранул равнялась 2,5 г.

Разрыхление определяли по следующей методике. 100 мл воды С (30°C или 10°C) добавляли в цилиндр, в цилиндр переносили 1,0 г гранул WDG и герметизировали. Цилиндр переворачивали со скоростью 1 оборот через 2 с, пока гранулы не становились полностью диспергированными. Регистрировали время до получения полной дисперсии. Результаты приведены ниже в табл. 5.

Таблица 5

	EX9	EX10	CE8	CE9	EX1 1	CE10	EX12	CE11
Суспендируемость	98,2%	98,6%	>99%	99%	95%	>99%	98,1%	98,2%
Вспенивание (30°C, мм)	0	0	76	80	0	70	8	68
Разрыхление (30°C)	28''	28''	30''	30''	30''	32''	30''	36''
Разрыхление (10°C)	52''	48''	>120''	60''	52''	70''	56''	>120''

Результаты показывают, что композиция поверхностно-активных веществ, предлагаемая в настоящем изобретении (например, смачивающий агент 1), приводили к удовлетворительной суспендируемо-

сти. Кроме того, препараты, содержащие композицию поверхностно-активных веществ, предлагаемую в настоящем изобретении, характеризуются уменьшенным вспениванием по сравнению с содержащими только короткоцепочечный алкилсульфат (например, смачивающий агент 2). Кроме того, препараты, содержащие композицию поверхностно-активных веществ, предлагаемую в настоящем изобретении, характеризуются уменьшенным временем разрыхления при низкой температуре. Такое быстрое разрыхление является особенно благоприятным для твердых агрохимических препаратов, в особенности при использовании в обладающей низкой температурой окружающей среде.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

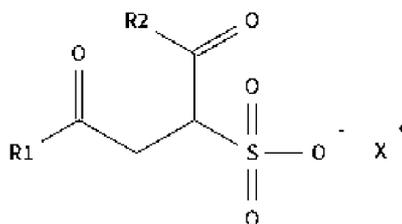
1. Твердая агрохимическая композиция, содержащая сельскохозяйственно активный ингредиент и композицию поверхностно-активных веществ:

(a) соединение на основе сульфосукцината и

(b) C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил.

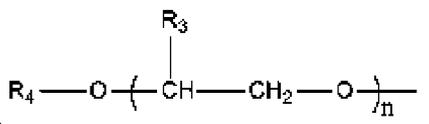
2. Твердая агрохимическая композиция по п.1, где соединение на основе сульфосукцината представляет собой сельскохозяйственно приемлемую соль моноэфира сульфоянтарной кислоты, сельскохозяйственно приемлемую соль диэфира сульфоянтарной кислоты или их смесь.

3. Твердая агрохимическая композиция по п.1 или 2, где соединение на основе сульфосукцината описывается общей формулой (I)



(I)

где



R_1 и R_2 , одинаковые или разные, означают

где R_3 означает H, C_1 - C_4 -алкил, алкенил, гидроксиалкил или гидроксиалкенил;

R_4 означает C_1 - C_{22} -алкил, алкенил, гидроксиалкил или гидроксиалкенил;

n равно 0 или является целым числом, равным от 1 до 100;

X^+ означает H или катион.

4. Твердая агрохимическая композиция по п.3, где в общей формуле (I)

R_1 и R_2 , одинаковые или разные, означают R_4 -O-;

R_4 означает C_1 - C_{22} -алкил, алкенил, гидроксиалкил или гидроксиалкенил;

X^+ означает H или катион.

5. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-4, где C_{16} - C_{22} -алкилсульфат описывается общей формулой (II)



где R_5 означает C_{16} - C_{22} -алкильную или гидроксиалкильную группу, линейную или разветвленную;

M^+ означает катион.

6. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-4, где сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил, описывается общей формулой (III)



где R_6 означает C_{16} - C_{22} -алкильную или гидроксиалкильную группу, линейную или разветвленную;

АО означает этиленоксид (EO), пропиленоксид (PO) или их смесь;

n означает степень алкоксилирования и является целым числом, равным от 1 до 100;

M^+ означает катион.

7. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-6, где композиция поверхностно-активных веществ дополнительно включает:

(c) C_1 - C_{14} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_1 - C_{14} -алкил.

8. Твердая агрохимическая композиция по п.7, где компонент (b) составляет не менее 5 мас.% от общей массы компонентов (b) и (c).

9. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-8, где соединение на основе сульфосукцината содержится в количестве, равном от 1 до 50% в пересчете на общую массу композиции поверхностно-активных веществ.

10. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-9, где C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфат алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил, содержится в количестве, равном от 1 до 90% в пересчете на общую массу композиции поверхностно-активных веществ.

11. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-10, где сельскохозяйственно активный ингредиент представляет собой один или большее количество веществ, выбранных из группы, включающей гербицид, инсектицид, фунгицид, акарицид и родентицид.

12. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1 или 11, где твердая агрохимическая композиция содержит указанную композицию поверхностно-активных веществ в количестве, равном от 0,1 до 10% в пересчете на общую массу твердой агрохимической композиции.

13. Твердая агрохимическая композиция по любому из пп.1-12, где твердая агрохимическая композиция представляет собой диспергирующиеся в воде гранулы (WDG), сухое сыпучее вещество (DF), смазывающийся порошок (WP), концентрат суспензии (SC), суспензию (SE), медленно диспергирующиеся гранулы (GR) или растворимые в воде гранулы (WSG).

14. Способ уменьшения или устранения вспенивания твердой агрохимической композиции по п.1, включающий стадию добавления к агрохимической композиции активного вещества композиции поверхностно-активных веществ, содержащей: (а) соединение на основе сульфосукцината и (b) C_{16} - C_{22} -алкилсульфат или сульфата алкилового эфира, содержащий C_{16} - C_{22} -алкил.

