



УКРАЇНА

(19) UA (11) 80911 (13) C2

(51) МПК (2006)

A01N 57/20 (2006.01)

A01N 25/30

A01P 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОМПОЗИЦІЯ ГЕРБІЦИДНОГО КОНЦЕНТРАТУ ТА СПОСІБ КОНТРОЛЮ НЕБАЖАНОЇ РОСЛИННОСТІ

1

2

(21) a200602389

(22) 06.02.2004

(24) 12.11.2007

(86) PCT/US04/003472, 06.02.2004

(31) 60/493,554

(32) 04.08.2003

(33) US

(72) ТАНК ХОЛЬГЕР, БАЛІДЖЕПАЛЛІ СУДХАКАР

(73) ДАУ АГРОСАЙЄНСІЗ ЛЛС

(56) WO 9716969, A, 15.05.1997
WO 0221924, A, 21.03.2002

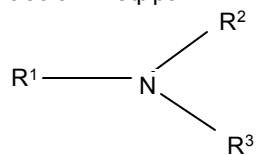
(57) 1. Композиція гербіцидного концентрату, що включає: (1) воду, (2) гліфосат, переважно в формі нометиламінової або диметиламінової солі, у розчині у воді в кількості більше, ніж 350 грам кислотного еквівалента на літр композиції, і (3) щонайменше одну поверхнево-активну речовину в сумарній кількості від 20 до 200 грам на літр композиції.

2. Композиція за п. 1, яка містить більше, ніж 440 грам кислотного еквівалента гліфосату на літр композиції.

3. Композиція за п. 1, в'язкість якої складає менше, ніж 140 сантипуаз.

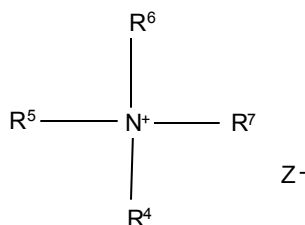
4. Композиція за п. 1, в якій поверхнево-активна речовина являє собою

(а) поверхнево-активну речовину класу алкіламінів або алкілєфірамінів хімічної формули



де R^1 являє собою $\text{C}_8\text{-C}_{24}$, переважно $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково включає один або декілька простих ефірних містків, і R^2 і R^3 незалежно являють собою $\text{C}_1\text{-C}_4$ алкільні, переважно метильні, групи або поліоксіалкіленові ланцюги, що містять у сумі від 2 до 22 алкіленоксидних фрагментів, переважно етиленоксидних фрагментів;

(б) четвертинна амонієва поверхнево-активна речовина хімічної формули



де Z^- являє собою ' сільськогосподарсько-прийнятний аніон, такий як хлорид, бромід, йодид, сульфат або ацетат, і R^4 , R^5 , R^6 і R^7 приймають наступні значення:

(i) R^4 являє собою бензил або $\text{C}_8\text{-C}_{24}$, переважно $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим вуглеводневим ланцюгом, що необов'язково включає один або декілька простих ефірних містків, і R^5 , R^6 і R^7 незалежно являють собою $\text{C}_1\text{-C}_4$ алкільні, переважно метильні, групи;

(ii) R^4 і R^5 незалежно являють собою $\text{C}_8\text{-C}_{24}$, переважно $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково включає один або декілька простих ефірних містків, і R^6 і R^7 незалежно являють собою $\text{C}_1\text{-C}_4$ алкільні, переважно метильні, групи;

(iii) R^4 являє собою $\text{C}_8\text{-C}_{24}$, переважно $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково містить один або декілька простих ефірних містків, R^5 являє собою поліоксіалкіленовий ланцюг, що містить від 2 до 22, переважно від 2 до 15, $\text{C}_2\text{-C}_4$ алкіленоксидних фрагментів, переважно етиленоксидних фрагментів, і R^6 і R^7 незалежно являють собою $\text{C}_1\text{-C}_4$ алкільні, переважно метильні, групи; або

(iv) R^4 являє собою $\text{C}_8\text{-C}_{24}$, переважно $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково містить один або декілька простих ефірних містків, R^5 і R^6 являють собою поліоксіалкіленові ланцюги, що містять від 2 до 22, переважно від 2 до 15, $\text{C}_2\text{-C}_4$ алкіленоксидних фрагментів, переважно етиленоксидних

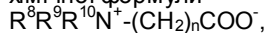
(13) C2

(11) 80911

(19) UA

фрагментів, і R^7 являє собою C_1 - C_4 алкільну, переважно метильну, групу;

(с) амфотерну поверхнево-активну речовину хімічної формули

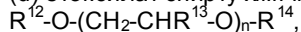


де R^8 , R^9 , R^{10} і n приймають наступні значення:

(v) R^8 являє собою C_8 - C_{24} , переважно C_{12} - C_{18} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, і R^9 і R^{10} незалежно являють собою C_1 - C_4 алкільні, переважно метильні, групи або атом водню; і n являє собою ціле число від 1 до 5; або

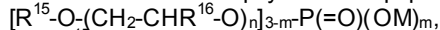
(vi) R^8 являє собою $[R^{11}-CONH-(CH_2)_x]$ радикал, де R^{11} являє собою C_8 - C_{24} , переважно C_{12} - C_{18} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, x являє собою ціле число від 1 до 5, і R^9 і R^{10} незалежно являють собою C_1 - C_4 алкільні, переважно метильні, групи або атом водню; і n являє собою ціле число від 1 до 5;

(d) етоксилат спирту хімічної формули



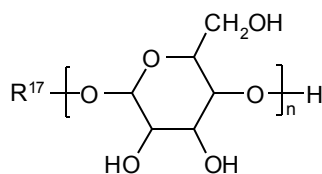
де R^{12} являє собою C_8 - C_{24} , переважно C_{12} - C_{18} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, R^{13} незалежно являє собою атом водню або метильний або етильний радикал, переважно атом водню, n являє собою ціле число від 2 до 50, переважно від 10 до 30, і R^{14} являє собою C_1 - C_4 алкільну, переважно метильну, групу або атом водню;

(e) складний ефір фосфорної кислоти і етоксильованого спирту хімічної формули



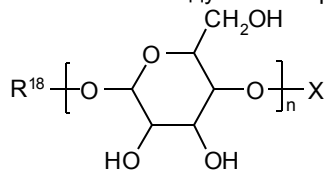
де R^{15} являє собою C_6 - C_{20} , переважно C_8 - C_{18} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, R^{16} незалежно являє собою атом водню або метильний або етильний радикал, переважно атом водню, n являє собою ціле число від 0 до 10, переважно в інтервалі від 2 до 10, M незалежно являє собою атом водню, іон лужного або лужноземельного металу, амонієвий або алкіламонієвий іон, і m являє собою ціле число в інтервалі від 1 до 2;

(f) алкілполіглікозид загальної хімічної формули



де поліглікозид отриманий з глюкози або інших моно-, ди- або полісахаридів, n являє собою міру полімеризації і зазвичай знаходиться в інтервалі від 1 до 3, і R^{17} являє собою C_6 - C_{18} , переважно C_8 - C_{10} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом;

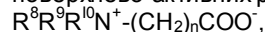
(g) аніонне складноефірне похідне алкілполіглікозиду хімічної формули



де поліглікозид отриманий з глюкози або інших моно-, ди- або полісахаридів, n являє собою міру полімеризації і зазвичай знаходиться в інтервалі від 1 до 3, R^{18} являє собою C_6 - C_{18} , переважно C_8 - C_{10} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, і X являє собою карбоксилатний фрагмент, отриманий з дво- або триосновної карбонової кислоти, переважно лимонної, винної або сульфобурштинової кислоти; або

(h) їх суміші.

5. Композиція за п. 4, в якій поверхнево-активна речовина являє собою суміш таловамінетоксилатів і суміш амфотерних поверхнево-активних речовин формули



де R^8 являє собою C_{12} - C_{14} гідрокарбильну групу, R^9 і R^{10} обидва являють собою CH_3 і n дорівнює 1.

6. Композиція за п.5, в'язкість якої складає менше, ніж 100 сантипуаз, і яка містить більше, ніж 480 грам кислотного еквівалента гліфосату на літр композиції.

7. Спосіб контролю небажаної рослинності, який включає нанесення на рослинність розбавленою водою композиції за п. 1.

Даний винахід відноситься до висококонцентрованих рідких препаратів N-фосфометилгліцину (гліфосату), точніше, монометиламінової (MMA) і диметиламінової (DMA) солей гліфосату.

Гліфосат являє собою відомий високоефективний гербіцид. [У патенті США №4405531] наводиться довгий перелік органічних амонієвих солей гліфосату, що застосовуються як гербіцид, включаючи метиламінову сіль і диметиламінову сіль, і як особливо переважні солі представлені, наприклад, моноалкіламонієва і діалкіламонієва солі. У даний час у продажу є різні препарати, багато з яких являють собою водні розчини, які можуть застосовуватися як

безпосередньо, так і розбавленими перед застосуванням. Зазвичай гліфосат наданий у вигляді солі, яка має досить високу розчинність у воді для отримання висококонцентрованого гербіцидного препарату. Наприклад, [у патенті США №6277788] описуються ізопропіламінна сіль (IPA) та моноетаноламінна (MEA) сіль гліфосату. Крім того, [у патенті США №6365551 і WO 01/89302] описуються різні препарати, які включають калієву (K) сіль гліфосату. Висококонцентрований препарат бажаний за різними економічними та екологічними причинами. Наприклад, бажано надати висококонцентрований препарат для зниження витрат на перевезення і підготовку до застосування та для зниження

кількості пакувального матеріалу, який повинен бути утилізований. Висококонцентровані препарати повинні бути стабільними і зберігати активність у процесі зберігання та транспортування. Крім того, висококонцентрований препарат повинен являти собою прозору гомогенну рідину, яка є стабільною при високих температурах, таких як, щонайменше, 50°C, а також при низьких температурах, таких як 0°C, не повинно відбуватися випадання його в осад.

Гербіцидні препарати зазвичай включають поверхнево-активну речовину, що підвищує ефективність. Введення поверхнево-активної речовини надзвичайно бажане, оскільки отриманий таким чином препарат виявляє значною мірою підвищену гербіцидну активність. Наприклад, [в публікації WO 03/063589] описуються препарати гліфосату, в яких використовуються алкілбетаїнові поверхнево-активні речовини в поєднанні з іншими поверхнево-активними речовинами. Однак вибрані поверхнево-активні речовини або можуть взаємодіяти з сіллю гліфосату, підвищуючи в'язкість гербіцидного препарату, або взагалі несумісні з розчином солі гліфосату. Деякі поверхнево-активні речовини, наприклад, деякі з поверхнево-активних речовин класу похідних оксіалкіленалкіламіну, при об'єднанні з сіллю гліфосату підвищують в'язкість препарату. Якщо в'язкість дуже висока, робота з концентрованим гербіцидом може бути ускладнена. Крім того, високов'язкі рідини важко точно відміряти для того, щоб або нанести на рослини, або розбавити до менш концентрованого розчину для обприскування. Залежно від концентрації і конкретної поверхнево-активної речовини гербіцидний препарат може утворювати гель, що робить більшість застосувань якщо не зовсім нездійсненними, то екстремально важкими для здійснення.

Препарати, в яких зазвичай використовується IPA сіль гліфосату, стають все більш і більш в'язкими при концентраціях більше ніж 350грам кислотного еквівалента на літр (ке/л), особливо при концентраціях більше ніж 440ке/л. Висока в'язкість ускладнює дозування препарату і його перекачування, особливо при знижених температурах, які характерні для початку сезону.

Головним недоліком MEA і K солей гліфосату є їх несумісність з широким спектром поверхнево-активних речовин. Зокрема, [у патенті США №6277788] розкривається, що поліоксидетиленаалкіламіни сумісні з MEA сіллю гліфосату лише в тому випадку, коли сума загальної середньої кількості атомів вуглеводу і середньої кількості оксидетиленових груп дорівнює або менше 25. Хоча K сіль гліфосату дає можливість отримувати висококонцентровані препарати низької в'язкості, їй властиві деякі серйозні недоліки, оскільки багато з поверхнево-активних речовин, що зазвичай використовуються для підвищення ефективності гліфосату, несумісні з розчином K солі гліфосату. Наприклад, алкіламініетоксилатні поверхнево-активні

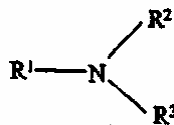
речовини, що зазвичай використовуються, сумісні (утворюють гомогенну суміш), тільки коли міра етоксильовання складає не більше 5. Однак, алкіламініетоксилатні поверхнево-активні речовини з низькою мірою етоксильовання мають більш високий потенціал викликати подразнення слизової оболонки очей у порівнянні з алкіламініетоксилатними поверхнево-активними речовинами з більш високою мірою етоксильовання, наприклад, 15-20 моль етиленоксиду.

У світлі описаних вище проблем існує потреба в додаткових удосконаленнях у релевантних галузях, включаючи поліпшені висококонцентровані гербіцидні препарати, які мають низьку в'язкість і які містять поверхнево-активну речовину придатної ефективності. Даний винахід направлений на задоволення вказаних потреб і надає широкий спектр різних корисних властивостей і переваг.

У даний час встановлено, що монометиламіна (MMA) і диметиламіна (DMA) солі гліфосату дозволяють отримувати висококонцентровані рідкі препарати з несподівано низькою в'язкістю. Крім того, достатні кількості однієї або декількох поверхнево-активних речовин, що підвищують ефективність, можуть бути введені у висококонцентрований препарат при збереженні профілю низької в'язкості. Даний винахід надає висококонцентровану композицію гербіцидного концентрату, що включає: (а) воду, (b) гліфосат, переважно в формі MMA або DMA солі, у розчині у воді в кількості більше ніж 350 грам кислотного еквівалента на літр (ке/л) композиції, і (с) щонайменше, одну поверхнево-активну речовину в загальній кількості від 20 до 200 грам на літр (г/л) композиції.

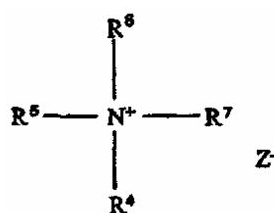
Гербіцидний препарат включає гербіцидно-ефективну поверхнево-активну речовину. Дана поверхнево-активна речовина вибрана для підвищення гербіцидної активності препарату і для зниження до мінімуму в'язкості висококонцентрованого препарату. MMA і DMA солі гліфосату сумісні з широким спектром поверхнево-активних речовин. Переважні поверхнево-активні речовини вибрані з наступних груп поверхнево-активних речовин:

(а) поверхнево-активні речовини класу алкіламінів і алкілєфірамінів хімічної формули



де R¹ представляє собою C₈-C₂₄, переважно C₁₂-C₁₈, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково включає один або декілька простих ефірних містків, і R² і R³ незалежно являють собою C₁-C₄алкільні, переважно метильні, групи або поліоксіалкіленові ланцюги, що містять у сумі від 2 до 22 алкіленоксидних фрагментів, переважно етиленоксидних фрагментів;

(b) четвертинні амонієві поверхнево-активні речовини хімічної формули



де Z^- являє собою сілськогосподарсько-прийнятний аніон, такий як хлорид, бромід, йодид, сульфат або ацетат, і R^4 , R^5 , R^6 і R^7 приймають, але без обмеження тільки ними, наступні значення:

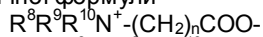
(i) R^4 являє собою бензил або C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим вуглеводневим ланцюгом, що необов'язково включає один або декілька простих ефірних містків, і R^5 , R^6 і R^7 незалежно являють собою C_1-C_4 алкільні, переважно метильні, групи;

(ii) R^4 і R^5 незалежно являють собою C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково включає один або декілька простих ефірних містків, і R^6 і R^7 незалежно являють собою C_1-C_4 алкільні, переважно метильні, групи;

(iii) R^4 являє собою C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково містить один або декілька простих ефірних містків, R^5 являє собою поліоксіалкіленовий ланцюг, що містить від 2 до 22, переважно від 2 до 15, C_2-C_4 алкіленоксидних фрагментів, переважно етиленоксидних фрагментів, і R^6 і R^7 незалежно являють собою C_1-C_4 алкільні, переважно метильні, групи; або

(iv) R^4 являє собою C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, що необов'язково містить один або декілька простих ефірних містків, R^5 і R^6 являють собою поліоксіалкіленові ланцюги, що містять від 2 до 22, переважно від 2 до 15, C_2-C_4 алкіленоксидних фрагментів, переважно етиленоксидних фрагментів, і R^7 являє собою C_1-C_4 алкільну, переважно металну, групу;

(c) амфотерні поверхнево-активні речовини хімічної формули



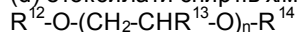
де R^8 , R^9 , R^{10} і n приймають, але без обмеження тільки ними, наступні значення:

(v) R^8 являє собою C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, і R^9 і R^{10} незалежно являють собою C_1-C_4 алкільні, переважно метильні, групи або атом водню; і n являє собою ціле число від 1 до 5; або

(vi) R^8 являє собою $[R^{11}-CONH-(CH_2)_x]$ радикал, де R^{11} являє собою C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, x являє собою ціле число від 1 до 5, і R^9 і R^{10} незалежно являють собою C_1-C_4 алкільні,

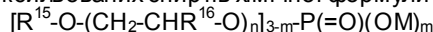
переважно метильні, групи або атом водню; і n являє собою ціле число від 1 до 5;

(d) етоксилати спиртів хімічної формули



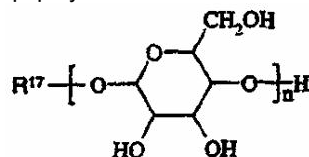
де R^{12} являє собою C_8-C_{24} , переважно $C_{12}-C_{18}$, насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, R^{13} незалежно являє собою атом водню або метильний або етильний радикал, переважно атом водню, n являє собою ціле число від 2 до 50, переважно від 10 до 30, і R^{14} являє собою C_1-C_4 алкільну, переважно металну, групу або атом водню;

(e) складний ефір фосфорної кислоти і етоксильованих спиртів хімічної формули



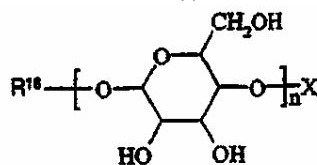
де R^{15} являє собою C_6-C_{20} , переважно C_8-C_{18} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, R^{16} незалежно являє собою атом водню або метильний або етильний радикал, переважно атом водню, n являє собою ціле число від 0 до 10, переважно в інтервалі від 2 до 10, m незалежно являє собою атом водню, іон лужного або лужноземельного металу, амонієвий або алкіламонієвий іон, і m являє собою ціле число в інтервалі від 1 до 2;

(f) алкілполіглікозиди загальної хімічної формули



де поліглікозид отриманий з глюкози або інших моно-, ди- або полісахаридів, n являє собою міру полімеризації і зазвичай знаходиться в інтервалі від 1 до 3, і R^{17} являє собою C_6-C_{18} , переважно C_8-C_{10} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом;

(g) аніонні складноєфірні похідні алкілполіглікозидів хімічної формули



де поліглікозид отриманий з глюкози або інших моно-, ди- або полісахаридів, n являє собою міру полімеризації і зазвичай знаходиться в інтервалі від 1 до 3, R^{18} являє собою C_6-C_{18} , переважно C_8-C_{10} , насичену або ненасичену гідрокарбильну групу з прямим або розгалуженим ланцюгом, і X являє собою карбоксилатний фрагмент, отриманий з дво- або триосновної карбонової кислоти, переважно лимонної, винної або сульфобурштинової кислоти [див. Європейський патент 0258814B1]; або

(h) їх суміші.

MMA і DMA солі гліфосату забезпечують деякі переваги в порівнянні з іншими солями, які мають комерційне призначення. Вони сумісні з алкіламінетоксилатами з високою мірою

етоксильовання, які менш схильні спричиняти подразнення слизової оболонки очей. Крім того, танкові суміші К солі гліфосату з іншими гербіцидними солями кислот (наприклад, триклопіром, 2,4-D) можуть утворювати погано розчинні калієві солі другої гербіцидної кислоти, знижуючи, таким чином, біологічну ефективність другого гербіциду. MMA і DMA солі не створюють цієї проблеми несумісності. Крім того, MMA і DMA солі мають також більш низьку молекулярну масу, ніж IPA і MEA солі. Таким чином, при заданій концентрації солі MMA або DMA сіль гліфосату має більш високий вміст кислотного еквівалента гліфосату, ніж IPA сіль або раніше описана MEA сіль.

Відповідно до ще одного аспекту, даний винахід надає спосіб обробки рослин гербіцидним препаратом. Препарат може бути отриманий як описано вище. Препарат зазвичай застосовується як післясходовий гербіцид. Препарат може бути нанесений у вигляді висококонцентрованого розчину або переважно розбавлений водою перед нанесенням на рослини. Крім того, MMA сіль гліфосату особливо більш ефективна, ніж інші солі, для контролю мари білої.

Загалом, даний винахід відноситься до висококонцентрованих гербіцидних композицій концентрату, що включають MMA або DMA сіль гліфосату і ефективну поверхнево-активну речовину. Більш точно, даний винахід надає композицію висококонцентрованого гербіцидного концентрату, що включає (а) воду, (b) гліфосат, переважно в формі MMA або DMA солі, в розчині у воді в кількості більше ніж 350г/л композиції, і (c) щонайменше, одну поверхнево-активну речовину в кількості всього від 20 до 200г/л композиції.

Гербіцидний препарат включає сіль гліфосату в кількості, достатній для отримання висококонцентрованого препарату. У переважних варіантах здійснення даного винаходу висококонцентрований гербіцидний препарат включає більше ніж 350г/л солі гліфосату з розрахунку на кислотний еквівалент; більш переважно, висококонцентрований гербіцидний препарат включає більше ніж 440г/л солі гліфосату з розрахунку на кислотний еквівалент; найбільш переважно висококонцентрований гербіцидний препарат включає більше ніж 480г/л солі гліфосату з розрахунку на кислотний еквівалент гліфосату.

У переважних варіантах здійснення даний винахід включає висококонцентрований гербіцидний препарат, який залишається стабільним при зберіганні в умовах високих температур. Тобто препарат утворює прозорий, гомогенний, стабільний розчин, який не стає каламутним в умовах зберігання. Більш переважно, препарати даного винаходу стабільні при температурах від 50°C і вище, більш переважно при температурі, рівній 60°C або вище.

Крім того, гербіцидний препарат також не виявляє розділення або осадження (або кристалізації) будь-якого з компонентів за низьких температур. Наприклад, висококонцентрований препарат залишається прозорим розчином при

температурах нижче 10°C, більш переважно при температурах нижче 0°C.

Термін «переважно» у наведеному вище контексті означає, що, щонайменше, 50 процентів, переважно, щонайменше, 75 процентів, і більш переважно, щонайменше, 90 процентів мас. гліфосату з розрахунку на кислотний еквівалент представлено у вигляді MMA або DMA солі. Баланс можуть складати інші солі, такі як IPA сіль, за умови, що препарат залишається прозорою гомогенною рідиною, яка стабільна за температур, щонайменше, 50°C і не дає якого б не було осадження твердої речовини за таких низьких температур, як 10°C.

Висококонцентрований гербіцидний препарат включає також поверхнево-активну речовину в кількості, що забезпечує підвищення ефективності. У переважних варіантах здійснення даного винаходу вибрана поверхнево-активна речовина сумісна в розчині з гліфосатом, присутнім у високій концентрації у гербіцидному препараті. Термін «сумісний» у даному описі повинен бути зрозумілий для кваліфікованого фахівця і означає, що отриманий розчин не виявляє розділення на фази або осадження в препараті, яке спочатку спостерігається як помутніння і яке зазвичай визначається при конкретній температурі.

Поверхнево-активна речовина для застосування в даному винаході переважно вибрана таким чином, що включає сполуки одного або декількох з наступних типів: поверхнево-активні речовини класу алкоксильованих алкіламінів, що містять від 8 до 22 атомів вуглеводу і в сумі 1 -20 алкіленоксидних груп, доступні, наприклад, від Akzo Nobel як Ethomeen™ C/15, Ethomeen T/15 і Ethomeen T/20, відповідно; поверхнево-активні речовини на основі простого ефіру амінів, такі як Tomah E-14-2, Tomah E-14-5 і Tomah E-17-5, відповідно; четвертинні амонієві поверхнево-активні речовини, такі як Ethoquad™ C/12, Ethoquad 18/12 або Tomah Q-14-2; амфотерні поверхнево-активні речовини, такі як Geronol™ CF/AS 30 від Rhodia або Tego™ Betaine F 50 від Goldschmidt; етоксилати спиртів, такі як Tergitol™ 15S20; складні ефіри фосфornoї кислоти і етоксильованих спиртів, такі як Geranol CF/AR від Rhodia; алкілполіглікозиди, такі як Akzo Nobel AG 6202 або AG 6210; або аніонні складноефірні похідні алкілполіглікозидів, такі як поверхнево-активні речовини Eucanol™ AGE.

Поверхнево-активна речовина може бути включена в гербіцидний препарат у бажаній концентрації. Переважно, бажана концентрація достатня для підвищення гербіцидної активності отриманого препарату в порівнянні з активністю, що спостерігається у порівняльного гербіцидного препарату, отриманого без поверхнево-активної речовини. Більш переважно, гербіцидний препарат включає поверхнево-активну речовину в концентрації від 20г/л до 200г/л, більш переважно у кількості від 100г/л до 150г/л.

Несподівано було встановлено, що при розумному підборі конкретної поверхнево-активної речовини в поєднанні з MMA або DMA сіллю гліфосату в'язкість отриманого гербіцидного

препарату значно поліпшується. Найбільш переважні суміші поверхнево-активних речовин. Наприклад, суміш таловамінетоксилату з амфотерною поверхнево-активною речовиною, такою як Geronol CF/AS 30, показує синергійний ефект відносно в'язкості, тобто в'язкість препарату, що містить суміш поверхнево-активних речовин, значно нижче, ніж в'язкість препаратів, що містять окремі поверхнево-активні речовини у цій самій концентрації. У переважних варіантах здійснення даного винаходу отриманий гербіцидний препарат виявляє в'язкість менше ніж 140 сантипуаз (140міліПаскаль·с; мПа·с), більш переважно менше ніж 100 сантипуаз (100мПа·с).

Крім того, вибрані поєднання поверхнево-активної речовини і MMA або DMA солі гліфосату залишаються сумісними в препараті високої концентрації. Отримана водна композиція може бути представлена у вигляді висококонцентрованого гербіцидного препарату.

Препарати, описані в даному винаході, можуть бути нанесені на рослини в кількості, достатній для стимулювання гербіцидної дії. Наприклад, препарат, отриманий відповідно до даного винаходу, може бути нанесений у вигляді водного розчину на рослини, включаючи листя рослин, стебло, гілки, квіти і/або плоди. Гербіцидний препарат може бути нанесений у гербіцидно-ефективній кількості, достатній для інгібування росту рослин або ураження окремих рослин.

Сільськогосподарські композиції, отримані згідно з даним винаходом, є високоефективними як гербіцидна композиція відносно різних видів смітної рослинності. Препарати даного винаходу можуть застосовуватися як такі або в поєднанні з іншими компонентами, включаючи інші сільськогосподарсько-прийнятні ад'юванти, що зазвичай застосовуються в препаратах сільськогосподарських продуктів, такими як піногасники, сумішувачі агенти, ізолюючі домішки, нейтралізуючі агенти і буфери, інгібітори корозії, барвники, отдушки, домішки, що поліпшують проникність, змочувальні агенти, змочуючі агенти, диспергуючі агенти, загущувачі, понижувачі температури замерзання, протимікробні засоби, рослинна олія, інші біологічно і/або сільськогосподарсько-активні компоненти і т.п. Концентровані сільськогосподарські препарати зазвичай розбавляють водою і потім наносять за допомогою стандартних засобів, добре відомих кваліфікованим фахівцям у даній галузі техніки.

Приклад 1: Отримання висококонцентрованого препарату DMA солі гліфосату

Концентрат DMA солі гліфосату отримують взаємодією 408г гліфосату у вигляді відфільтрованого вологого технічного осаду з 283г 40% водного розчину диметиламіну в 61г води. Концентрат містить 62% DMA солі гліфосату. Густина розчину дорівнює 1,259г/мл.

Препарати отримують змішуванням концентрату з придатною кількістю поверхнево-активної речовини і води. У таблиці 1 представлені приклади препаратів даного винаходу.

Приклади препаратів

Номер препарату	г/л DMA солі гліфосату з розрахунку на кислотний еквівалент	Пов
1	360	Ethomeen C/15, 100г/л
2	360	Ethoquad C/12, 100г/л
3	360	Tomah Q-14-2, 100г/л
4	360	ПЕГ-20 Таловамін, 100г/л
5	540	ПЕГ-10 Таловамін, 100г/л
6	480	ПЕГ-5 Таловамін, 100г/л
7	480	ПЕГ-10 Таловамін, 100г/л
8	480	Geronol CF/AS 30, 100г/л
9	480	Geronol CF/AS 30, 100г/л
10	480	Akzo Nobel AG 6202, 100г/л
11	480	Geronol CF/AR, 120г/л
12	480	Eucarol AGE/ET, 100г/л
13	480	Tego Betaine F50, 80г/л

- Ethomeen C/15 являє собою ПЕГ-5 кокоалкіламін
- Ethoquad C/12 являє собою хлорид кокоалкілметилбіс (2-гідроксietил)амонію
- Tomah Q-14-2 являє собою хлорид ізодецилоксипропілметилбіс(2-гідроксietил)амонію
- Geronol CF/AS 30 являє собою C₁₂-C₁₄C₁₂-C₁₄алкілдиметилбетаїн
- Akzo Nobel AG 6202 являє собою алкілполіглюкозид
- Geronol CF/AR являє собою складний ефір фосфорної кислоти і етоксильованого спирту
- Eucarol AGE/ET являє собою складний ефір винної кислоти і алкілполіглюкозиду
- Tego Betain F50 являє собою кокамідопропілбетаїн

Всі препарати утворюють прозорі гомогенні рідини. Препарати залишаються стабільними при зберіганні протягом 2 тижнів при 54°C без розділення фаз і протягом 2 тижнів при -10°C без кристалізації. Температура помутніння описаних вище препаратів складає більше ніж 60°C.

В'язкість зразків препаратів визначають з використанням віскозиметра Brookfield LVT або реометра Bohlin CS-50 і порівнюють з в'язкістю комерційно доступних висококонцентрованих препаратів. Несподівано в'язкість висококонцентрованих препаратів DMA солі гліфосату значно нижче за в'язкість контрольних комерційних препаратів (див. таблицю 2).

Несподівано, препарат 9, отриманий змішуванням 4 частин препарату 8 з 1 частиною препарату 7, має меншу в'язкістю, ніж будь-який з цих двох препаратів. Відповідно до простого правила змішування очікувана в'язкість повинна бути 249мПа·с, тоді як фактична в'язкість становила тільки 59мПа·с при однаковій загальній концентрації поверхнево-активних речовин. Це говорить про ефект синергізму в'язкості при змішуванні двох поверхнево-активних речовин.

Таблиця 2

Зразок	В'язкість
Roundup UltraMAX (США) (445пг/л IPA гліфосат)	185мПа·с
Roundup MAX (Австралія) (510пг/л MEA гліфосат)	176мПа·с

Glyphomax Plus (CША) (356гке/л IPA гліфосат)	56мПа-с
5 (540гке/л DMA солі гліфосату)	100мПа-с
6 (480гке/л DMA солі гліфосату)	96мПа-с
7 (480гке/л DMA солі гліфосату)	82мПа-с
8 (480гке/л DMA солі гліфосату)	291мПа-с
9 (480гке/л DMA солі гліфосату)	59мПа-с
10 (480гке/л DMA солі гліфосату)	72мПа-с
11 (480гке/л DMA солі гліфосату)	42мПа-с
12 (480гке/л DMA солі гліфосату)	32мПа-с
13 (480гке/л DMA солі гліфосату)	68мПа-с

Приклад 2: Ефективність висококонцентрованого препарату DMA солі гліфосату

Ефективність препаратів DMA солі гліфосату оцінюють на прикладі 5 дводольних і 3 однодольних бур'янів у тепличному випробуванні. Препарати наносять у дозах 100, 200, 400, 600 і 800гке/га, використовуючи Roundup Ultra™ Herbicide, Roundup UltraMax™ і Roundup WeatherMax™ Herbicide (усі виробництва Monsanto) як контрольні обробки. Об'ємна норма витрати становить 187 літрів на гектар (л/га); бур'яни обробляють на стадії розвитку 3 листя. Кожну обробку повторюють тричі; ефект оцінюють візуально через 14 днів після обробки і виражають у % від контролю.

У таблиці 3 представлені результати оцінки контролю окремих видів смітної рослинності при застосуванні препаратів у дозі 600гке/га.

Біологічна ефективність препаратів (360гке/л DMA солі гліфосату) у порівнянні з Roundup Ultra™ (356гке/л IPA солі гліфосату) при застосуванні в дозі 600гке/га. Контроль у процентах визначають через 14 днів після застосування.

Препарат	IPOHE	CHEAL	EPHHL	ABUTH	CASOB	Серед.
Roundup Ultra	41,7%	80,9%	84,2%	80,0%	70,0%	73,3%
1	43,3%	89,2%	90,0%	76,7%	66,7%	81,1%
2	50,0%	85,9%	89,0%	79,2%	78,1%	82,2%
3	43,3%	84,2%	92,5%	80,0%	70,0%	80,0%

IPOHE	Ipoteoa hederacea	триетиланімея (TEA) відповідно порівнюють з
CHEAL	Chenopodium album	ефективністю обробки K солі гліфосату у таких
EPHHL	Euphorbia heterophylla	самих сумішах канатник Теофраста
ABUTH	Abutilon theophrasti	Розчини солі гліфосату отримують
GASOB	Cassia obtusifolia	розбавленням концентрату DMA солі гліфосату і
ECHCG	Echinochloa crus-galli	концентрату K солі гліфосату кількістю води
AVEFA	Avena fatua	необхідною для приготування розчинів, які містять
AGGRE	Agropyron repens	кожний 480г/л кислотного еквівалента гліфосату.

У середньому, ефективність препаратів DMA солі (включаючи тільки 100г/л поверхнево-активної речовини) перевершує ефективність комерційного препарату IPA солі (що включає 180г/л поверхнево-активної речовини) відносно 8 випробуваних видів смітної рослинності.

У таблиці 4 представлена біологічна ефективність препарату 6, що містить 480гке/л DMA солі гліфосату, у порівнянні з комерційним висококонцентрованим препаратом Roundup UltraMAX. На всіх видах смітної рослинності препарат DMA солі показує більшу ефективність, ніж комерційний препарат IPA солі.

Біологічна ефективність препарату 6 (480гке/л DMA солі гліфосату) порівнюють з комерційним препаратом Roundup UltraMAX™ при застосуванні в дозі 600гке/га. Контроль у процентах визначають через 14 днів після застосування.

Препарат	IPOHE	CHEAL	EPHHL	ABUTH	CASOB
Roundup UltraMAX	61,7%	83,3%	94,7%	85,0%	66,7%
6	78,3%	85,0%	99,0%	86,7%	68,3%

У середньому, ефективність препарату DMA солі перевершує ефективність комерційного препарату IPA солі відносно 8 випробуваних видів смітної рослинності.

У таблиці 5 порівнюється біологічна ефективність препарату 7, що містить 480гке/л DMA солі гліфосату, і препарату 5, що містить 540гке/л DMA солі гліфосату, з комерційним висококонцентрованим препаратом Roundup WeatherMAX (540гке/л K солі гліфосату). На всіх видах смітної рослинності препарати DMA солі гліфосату перевершують ефективність комерційного препарату K солі.

Біологічна ефективність препаратів 5 (540гке/л DMA солі гліфосату) і 7 (480гке/л DMA солі гліфосату) у порівнянні з комерційним препаратом Roundup WeatherMAX при застосуванні в дозі 600гке/га. Контроль у процентах визначають через 14 днів після застосування.

Препарат	IPOHE	CHEAL	EPHHL	ABUTH	CASOB
Roundup WeatherMAX	43,3%	81,7%	91,7%	75,0%	86,7%
5	61,7%	83,3%	98,3%	91,7%	83,3%
7	55,0%	16,1%	100,0%	97,3%	83,3%

Біологічна ефективність препаратів (360гке/л DMA солі гліфосату) у порівнянні з Roundup Ultra™ (356гке/л IPA солі гліфосату) при застосуванні в дозі 600гке/га. Контроль у процентах визначають через 14 днів після застосування.

Препарат	IPOHE	CHEAL	EPHHL	ABUTH	CASOB	Серед.
Roundup Ultra	41,7%	80,9%	84,2%	80,0%	70,0%	73,3%
1	43,3%	89,2%	90,0%	76,7%	66,7%	81,1%
2	50,0%	85,9%	89,0%	79,2%	78,1%	82,2%
3	43,3%	84,2%	92,5%	80,0%	70,0%	80,0%

Розчини солі гліфосату отримують розбавленням концентрату DMA солі гліфосату і концентрату K солі гліфосату кількістю води, необхідною для приготування розчинів, які містять кожний 480г/л кислотного еквівалента гліфосату. П'ять широколистяних видів рослинності (IPOHE, CHEAL, EPHHL, ABUTH і CASOB) обприскують окремими препаратами, а також сумішами, які наведені в таблиці 6. Взаємодію гербіцидів аналізують з використанням рівняння Колбі. Дане рівняння виражає очікуваний результат застосування суміші:

$$y_{1+2} = y_1 + y_2 - (y_1 y_2) / 100$$

де y_{1+2} являє собою очікуваний результат дії суміші, а y_1 і y_2 являють собою значення контролю окремих гербіцидів, виражене в процентах.

DMA солі гліфосату) і K солі гліфосату (480г/л калієвої солі гліфосату) у бутилі і дилівації. Температура гербіцидом у дозі 420г/ке/га гліфосату і 140г/ке/га DMA солі гліфосату +140г/ке/га TEA солі триклопіра, що контролює контрольні ділянки, складає визначають через 3 дні після застосування і обчислюють середнє значення для 5 вказаних вище видів

В'язкість зразків препаратів визначають з використанням вискозиметра Brookfield LVT або реометра ВЕНК-08-050, порівнюють із в'язкістю комерційно доступних висококонцентрованих препаратів.	В'язкість зразків препаратів визначають з використанням вискозиметра Brookfield LVT або реометра ВЕНК-08-050, порівнюють із в'язкістю комерційно доступних висококонцентрованих препаратів.	В'язкість зразків препаратів визначають з використанням вискозиметра Brookfield LVT або реометра ВЕНК-08-050, порівнюють із в'язкістю комерційно доступних висококонцентрованих препаратів.	В'язкість зразків препаратів визначають з використанням вискозиметра Brookfield LVT або реометра ВЕНК-08-050, порівнюють із в'язкістю комерційно доступних висококонцентрованих препаратів.
420г/ке/га K солі гліфосату	комерційно доступних висококонцентрованих препаратів.	Несподівано	в'язкість
420г/ке/га DMA солі гліфосату	препаратів.	Несподівано	в'язкість
140г/ке/га DMA солі 2,4-D	висококонцентрованих препаратів	висококонцентрованих препаратів	висококонцентрованих препаратів
140г/ке/га TEA солі триклопіра	гліфосату) нижче в'язкості комерційних стандартів	гліфосату) нижче в'язкості комерційних стандартів	гліфосату) нижче в'язкості комерційних стандартів
420г/ке/га K солі гліфосату +140г/ке/га DMA солі 2,4-D	(див. таблицю 8)	65,9	-15,2
420г/ке/га DMA солі гліфосату +140г/ке/га DMA солі 2,4-D	67,0	65,9	1,1
420г/ке/га K солі гліфосату +140г/ке/га TEA солі триклопіра	57,7	71,1	-13,4
420г/ке/га DMA солі гліфосату +140г/ке/га TEA солі триклопіра	72,0	71,1	0,9

В'язкості препаратів вимірювання в'язкості, Brookfield LVT

Результати показують, що K сіль гліфосату є антагоністичною як до DMA солі 2,4-D, так і до TEA солі триклопіра, що видно зі зниження контролю, що спостерігається у порівнянні з очікуваним контролем, згідно з рівнянням Колбі. DMA сіль гліфосату, навпаки, показує відсутність антагонізму відповідно до контролю, що спостерігається, який еквівалентний очікуваному контролю, забезпечуючи, таким чином, значне поліпшення в порівнянні з K сіллю гліфосату.

Приклад 3: Отримання висококонцентрованого препарату MMA солі гліфосату

Концентрат MMA солі гліфосату отримує взаємодією 505г гліфосату у вигляді відфільтрованого технічного вологого осаду з 238г 41% водного розчину метиламіну в 121г води. Концентрат містить 62% MMA солі гліфосату. Густина розчину дорівнює 1,302г/мл.

Препарати отримують змішуванням концентрату з придатною кількістю поверхнево-активної речовини і води. Приклади препаратів представлені в таблиці 7.

Зразок
Roundup UltraMAX (США) (445г/л IPA солі гліфосату)
Roundup MAX (Австралія) (510г/л MEA солі гліфосату)
Roundup WeatherMAX (США) (540г/л калієвої солі гліфосату)
15 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
16 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
17 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
18 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
19 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
20 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
21 (480г/ке/л MMA солі гліфосату)
22 (540г/ке/л MMA солі гліфосату)

Несподівано зразок 20, отриманий змішуванням і частини препарату 15 з 2 частинами препарату 16, має меншу в'язкість, ніж в'язкість будь-якого одного з двох препаратів. Якщо в'язкість відповідає правилу простого змішування, то очікувана в'язкість повинна становити 130мПа·с. Виміряна в'язкість, що становить тільки 28мПа·с, наочно показує синергічний ефект змішування двох поверхнево-активних речовин.

Приклад 4: Ефективність висококонцентрованого препарату MMA солі гліфосату

Приклади препаратів Ефективність препаратів MMA солі гліфосату

Номер препарату	г/л кислотного еквівалента MMA солі гліфосату	Ефективність препаратів MMA солі гліфосату
14	480	ПЕГ-5 таловамін, 150г/л
15	480	ПЕГ-10 таловамін, 150г/л
16	480	Geronol CF/AS 30 (480г/л) Roundup UltraMAX Herbicide (Monsanto) у контрольній ділянці
17	480	Akzo Nobel AG 6210 (480г/л) Об'ємна витрата становить 140 літрів на гектар (л/га); обробку бур'янів проводять на стадії розвитку 3 листа. Кожну обробку повторюють
18	480	Geronol CF/AR, 120г/л (л/га); обробку бур'янів проводять на стадії розвитку 3 листа. Кожну обробку повторюють
19	480	Eucarol AGE/EC, 100г/л (л/га); обробку бур'янів проводять на стадії розвитку 3 листа. Кожну обробку повторюють
20	480	ПЕГ-10 таловамін, 150г/л (л/га); обробку бур'янів проводять на стадії розвитку 3 листа. Кожну обробку повторюють
21	480	ПЕГ-10 таловамін, 150г/л (л/га); обробку бур'янів проводять на стадії розвитку 3 листа. Кожну обробку повторюють
22	540	ПЕГ-10 таловамін, 17г/л Geronol CF/AS 30, 100г/л

- Geronol CF/AS 30 являє собою C₁₂-C₁₄алкілдиметилбетаїн

- Akzo Nobel AG 6210 являє собою алкілполіглюкозид

- Geronol CF/AR являє собою складний ефір фосфорної кислоти і етоксильованого спирту

- Eucarol AGE/EC являє собою складний ефір лимонної кислоти і алкілполіглюкозиду

Всі препарати утворюють прозорі гомогенні рідини.

Препарати стабільні при зберіганні протягом 2 тижнів при 54°C без розділення на фази і протягом

Ефективність препаратів MMA солі гліфосату оцінюють у відношенні 5 дводольних і 3 одностовбур'янистих речовин.

Препарати застосовують у дозах 100, 200, 400, 600, 800г/га з використанням Roundup UltraMAX Herbicide (Monsanto) у контрольній ділянці. Об'ємна витрата становить 140 літрів на гектар (л/га); обробку бур'янів проводять на стадії розвитку 3 листа. Кожну обробку повторюють через 14 днів після застосування. Результати вивчення вказують на ефективність препаратів MMA солі гліфосату в дозах 100, 200, 400, 600, 800г/га.

У таблиці 9 представлені результати контролю окремих видів смітної рослинності в % при застосуванні в дозі 400г/га.

Біологічна ефективність препаратів даного винаходу (MMA солі гліфосату) у порівнянні з Roundup WeatherMAX (540г/л калієвої солі гліфосату) при застосуванні в дозі 400г/га. Процент контролю визначений через 14 днів після застосування.

Препарат	IPOHE	CHEAL	EPHHL	ABUTH	CASOB
Roundup WeatherMAX	73,3	70,0	70,0	70,0	70,0
20	66,7	98,3	90,0	60,0	75,0

21	63,3	99,0	89,7	68,3	75,0	90,0	63,3	75,0	78,0
22	68,3	98,3	92,3	75,0	60,0	97,0	76,7	73,3	80,1

20:480гке/л 21:480гке/л 22:540гке/л IPOHE CHEAL EPHHL ABUTH CASOB ECHCG AVEFA AGGRE	MMA солі гліфосату MMA солі гліфосату MMA солі гліфосату Ipotoea hederacea Chenopodium album Euphorbia heterophylla Abutilon theophrasti Cassia obtusifolia Echinochloa crus-galli Avenafatua Agropyron repens	іпомея лобода біла молочай різнолистий канатник Теофраста касія тора куряче просо вівсюг пирій повзучий
---	--	--

У середньому, ефективність препарату MMA солі перевершує ефективність комерційного препарату К солі відносно 8 видів смітної рослинності, на яких проводяться випробування.

У таблиці 10 для порівняння представлені значення GR90 через 9 днів після застосування препаратів MMA солі гліфосату 20, 21 і 22 і комерційного висококонцентрованого препарату Roundup WeatherMAX на лободі білій, найбільш поширеному бур'яні в центральній частині західного регіону США.

Таблиця 10

Значення GR90 препаратів даного винаходу (480/540гке/л MMA солі гліфосату) у порівнянні з препаратом Roundup WeatherMAX (540гке/л К солі гліфосату)

	Високі	Низькі	GR ₉₀
Roundup WeatherMAX	724гке/га	476гке/га	587гке/га
MMA 480гке/л (20)	513гке/га	351гке/га	425гке/га
MMA 480гке/л (21)	391гке/га	222гке/га	295гке/га
MMA 540гке/л (22)	472гке/га	303гке/га	378гке/га

Значення GR₉₀, тобто кількість у гке/га, необхідна для забезпечення 90% контролю лободи білої, значно нижче для препарату MMA солі гліфосату в порівнянні з комерційним препаратом Roundup WeatherMAX (високі і низькі значення в таблиці 10 відображають довірчий інтервал 95%). Зокрема, при застосуванні препарату 20, який являє собою MMA сіль гліфосату, для досягнення рівня контролю лободи білої, що забезпечується комерційним стандартом Roundup WeatherMAX, потрібна тільки половина кількості кислотного еквівалента гліфосату на гектар.