

**Предварительные материалы ОВОС на
пестицид Торнадо 540, ВР (540 г/л
глифосата кислоты (калиевая соль))**

Москва 2022 г.

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. Основные сведения | 3 |
| 2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности препарата. | 9 |
| 3. Физико-химические свойства. | 36 |
| 3.1. Физико-химические свойства действующего вещества..... | 36 |
| 3.2. Физико-химические свойства технического продукта..... | 37 |
| 3.3. Физико-химические свойства препаративной формы..... | 37 |
| 3.4. Состав препарата | 38 |
| 4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельность..... | 40 |
| 5. Токсиколого-гигиеническая характеристика. | 44 |
| 5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт). | 44 |
| 5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы..... | 52 |
| 6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов..... | 55 |
| 6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население (оценка опасности для населения пищевых продуктов, полученных при применении пестицида; наличие остаточных количеств действующего вещества пестицида в исследуемых объектах изучается при максимально рекомендуемых нормах расхода и кратности обработок препаратом за 2 сезона в различных почвенно- климатических зонах). | 55 |
| 6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов. | 58 |
| 6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (технические условия, технические регламенты). | 60 |
| 7. Экологическая характеристика пестицида | 62 |
| 7.1. Экологическая характеристика действующего вещества..... | 62 |
| 7.2. Экологическая характеристика препаративной формы..... | 64 |

1. Основные сведения

1.1. Наименование препарата:

Торнадо 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль))

1.2. Заказчик/исполнитель:

Обособленное подразделение ООО «ЭКОПРОЕКТ» в г. Бобров» (ОГРН: 1197746295955; ИНН: 7719491520; адрес: 397706, Воронежская обл., р-н Бобровский, г. Бобров, ул. Гагарина, д. 163Б, 2 этаж, телефон: 8-495-607-21-31, электронная почта: info.ekoproekt@yandex.ru).

1.3. Изготовитель/регистрант: (название, ОГРН, адрес, телефон, факс, E-mail)

АО Фирма «Август» ОГРН № 1025006038958

Адрес в пределах нахождения юридического лица: 142432, Московская область, г. Черноголовка, улица Центральная, дом 20 А.

Телефон: (495) 787-84-97; 787-08-00; **телефон/факс:** (495) 787-84-91

E-mail: corporate@avgust.com

Препарата

1) АО Фирма «Август» на Филиале АО Фирма «Август» «Вурнарский завод смесевых препаратов» (ВЗСП), Россия, ОГРН № 1025006038958

Адрес юридического лица в пределах места нахождения: 429220, Чувашская Республика - Чувашия, Вурнарский район, п.г.т. Вурнары, ул. Заводская, д.1.

Тел./факс: +7(83537)2-58-01; E-mail: vzsp@avgust.com

2) АО Фирма «Август» на ООО «Август-Алабуга», Россия, ОГРН: 1161674050933

Адрес юридического лица в пределах места нахождения: 423601, Республика Татарстан, район Елабужский, город Елабуга, территория Алабуга ОЭЗ, улица Ш-2, здание 6/5. Телефон: +7(495)798-08-00, доп. 6021. E-mail: alabuga@avgust.com

3) ЗАО «Август-Бел», Республика Беларусь

Адрес юридического лица в пределах места нахождения: 222840, Минская обл., Пуховичский р-н, Дукорский сельсовет, 18.

Тел.: 8 10375 (1713) 9-38-00; тел./факс: 8 10375 (1713) 9-39-03; e-mail: bel-mail@avgust.com.

Действующего вещества глифосата кислоты

1) Фирма «Женцзян Цзянан Кемикалс Ко., Лтд» (Китай) - «Zhenjiang Jiangnan Chemicals Co., Ltd» (China),

212152, Интернэшнл Кэмикал Индастри Парк, Женцзян Нью Эриа, Провинция Цзянсу, КНР, тел.: +86-511-83362910, факс: +86-511-83357692 (International Chemical Industry Park in Zhenjiang New Area, Jiangsu Province. P.R. China Tel: +86-511-83362910/ Fax: +86-511-83357692);

Фирма «Чжецзян Цзиньфаньда Биокемикал Ко., Лтд» (Китай) – «Zhejiang Jinfanda Biochemical Co., Ltd.», г. Хэнчунь, Уезд Тунлу, Провинция Чжецзян, Китай, тел.: +86 571 56986619 (Hengcun Town, Tonglu County, Zhejiang Province, China, Tel No.: +86 571 56986619);

Адрес производственной площадки: Промышленный парк Ташань, г. Лэпин, провинция Цзянси, Китай 33300, Тел. +86 798 6702756 (Tashan Industry park, Leping City, Jiangxi Province, China 33300. Tel: +86 798 6702756).

Фирма «Сычуань Лэшань Фухуа Тунда Агро-кемикал Технолоджи Ко., Лтд» (Sichuan Leshan Fuhua Tong Da Agro-Chemical Technology Co., Ltd)

Адрес: Китай, 614800, провинция Сычуань, г. Лэшань, район Утунчао, посёлок Чаогоу, тел. 0086-833-3352686; факс: 0086-833-3352686; e-mail: acsale@fuhua-group.com (Qiaogou Town, Wutongqiao District, Leshan, Sichuan, China, 614800, Tel: 0086-833-3352686; Fax: 0086-833-3352686; e-mail: acsale@fuhua-group.com).

1.4. Назначение препарата: гербицид

1.5. Действующее вещество

ISO: Глифосат

IUPAC: N-(фосфометил) глицин

CAS № [1071-83-6]

1.6. Химический класс действующего вещества. Фосфоновые кислоты.

1.7. Концентрация действующего вещества (в г/л или г/кг). 540 г/л

1.8. Препаративная форма. Водный раствор (ВР).

1.9. Паспорт безопасности (для пестицидов отечественного производства), лист безопасности (для пестицидов зарубежного производства).

В Российской Федерации ПБ № 18015953-20.20-107

В Республике Беларусь ПБХП РБ 690604286.033-2022.

1.10. Нормативная и (или) техническая документация для препаратов, производимых на территории Российской Федерации.

В Российской Федерации ТУ 20.20.12-162-18015953-2022

В Республике Беларусь ТУ ВУ 690604286.033-2014.

1.11. Разрешение изготовителя препарата представлять его для регистрации (в случае если регистрантом не является сам изготовитель). Изготовителем и регистрантом препарата Торнадо 540, ВР является АО Фирма «Август».

1.12. Разрешение регистранту представлять изготовителя (для микробиологических препаратов). Торнадо 540, ВР не является микробиологическим препаратом.

1.13. Регистрация в других странах (номер регистрационного удостоверения, дата выдачи, сфера и регламенты применения).

В Республике Беларусь – удостоверение № 3609 и 5007 (гербицид) и 3610 (десикант) от 28.03.14 г. сроком на 10 лет.

| Норма расхода препарата, л/га | Культура, обрабатываемые объекты | Вредный организм, назначение | Способ, время обработки, ограничения | Срок последней обработки (в днях до сбора урожая) | Кратность обработок |
|-------------------------------|---|---|---|---|---------------------|
| 1,9 | Зерновые | Десикация | Опрыскивание посевов за две недели до уборки (при влажности зерна не более 30%) для просушивания зерна и частичного подавления сорняков | | 1 |
| 1,3-3,3 | Свекла сахарная, кукуруза | Однолетние и многолетние двудольные и злаковые | Опрыскивание вегетирующих сорняков до всходов культуры | | 1 |
| 1,3-2 | Картофель | Однолетние двудольные и злаковые | Опрыскивание вегетирующих сорняков до появления всходов культуры | | 1 |
| 2-2,7 | | Многолетние двудольные и злаковые, в т. ч. пырей ползучий | | | 1 |
| 1,3-2,7 | Плодовые, виноград | Однолетние двудольные и злаковые | Опрыскивание вегетирующих сорняков весной или летом (при условии защиты культуры) | | 1 |
| 2,7-5,3 | Плодовые | | | | 1 |
| 2,7 | Виноград | Многолетние двудольные и злаковые | Двукратное опрыскивание вегетирующих сорняков в мае-июле (при условии защиты культуры) | | 2 |
| 1,8 | Поля, предназначенные под посев различных культур (яровые зерновые, картофель, овощные, технические, масличные и др.) | Однолетние злаковые и двудольные | Опрыскивание вегетирующих сорняков в период их активного роста | | 1 |
| 2,6 | | Однолетние и многолетние злаковые и двудольные, в т. ч. пырей ползучий, осот полевой | | | 1 |
| 3,7-5,3 | | Многолетние злаковые и двудольные, в т.ч. бодяк полевой, вьюнок полевой, чистец болотный и др. | | | 1 |
| 1,3-5,3 | Слабо и сильно заросшие кустарниками сенокосы и пастбища | Лиственные древесные породы (осина, береза, ива, ольха и др.) | Наземное и авиационное опрыскивание растений в июне-августе | | 1 |
| 1,8-3,7 | Земли несельскохозяйственного пользования (полосы отчуждения линий электропередач, трассы газо- и нефтепроводов, насыпи железных и шоссейных дорог, аэродромы и др. промышленные территории) и в населенных пунктах | Однолетние и многолетние | Опрыскивание вегетирующих сорняков в период их активного роста | | 1 |
| 3,7-5,3 | | Однолетние и многолетние сорняки, в т. ч. золотарник канадский; лиственные, древесно-кустарниковые породы | Опрыскивание вегетирующей нежелательной растительности в период ее активного роста | | 1 |
| 4,1-5,1 | Открытые каналы и | Борщевик Сосновского | Опрыскивание при высоте борщевика до 30 см | | 1 |
| 1,3-3,7 | | Однолетние и | Опрыскивание сорняков в период их | | 1 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|---|---|
| | их обочины коллекторно-дренажной и оросительной систем | многолетние злаковые и двудольные | активного роста | | | |
| 3,7-5,1 | | Однолетние и многолетние, в т.ч. гидрофитные (рогоз, тростник и др.) | Опрыскивание по вегетирующим сорнякам в июле-августе | | 1 | |
| 3,7-5 | Рыбохозяйственные водоемы | Однолетние и многолетние, в т.ч. гидрофитные (камыш, рогоз, тростник) | Наземное и авиационное опрыскивание методом, в т.ч. методом УМО с нормой расхода рабочей жидкости 5-7 л/га, опрыскивание по вегетирующим сорнякам в июле-сентябре | | 1 | |
| 0,7-0,8 | Клюква крупноплодная | Лапчатка гусиная | Опрыскивание в период вегетации, после закладки цветочных почек у клюквы (1 декада августа) | 65 | 1 | |
| 1,3-1,7 | | Однолетние и многолетние злаковые, ситниковые и двудольные | Сплошное опрыскивание вегетирующих сорняков после уборки урожая | | 1 | |
| 2,7 | Брусника садовая | Однолетние и многолетние злаковые и двудольные | Опрыскивание и аппликация в период вегетации | 70 | 1 | |
| 1,4-1,9 | Лекарственные растения | | Опрыскивание почвы до всходов культуры по вегетирующим сорнякам | | 1 | |
| 1,8-2 | Шиповник | | На неплодоносящих плантациях, начиная с двухлетнего возраста, опрыскивание по вегетирующим сорнякам весной или летом (при условии защиты культуры) | | 1 | |
| 2,7-3,3 | | | Опрыскивание плодоносящих плантаций по вегетирующим сорнякам весной или летом (при условии защиты культуры) | | 1 | |
| 1,8-2 | Облепиха | | Опрыскивание по вегетирующим сорнякам весной или летом неплодоносящих плантаций, начиная с двухлетнего возраста (при условии защиты культуры) | | 1 | |
| 2,7-3,3 | | | Опрыскивание плодоносящих плантаций по вегетирующим сорнякам весной или летом (при условии защиты культуры) | | 1 | |
| 1,3-5,3 | | | Посевы и посадки ели в питомниках | Опрыскивание после окончания роста сеянцев и саженцев | | 1 |
| 1,3-5,3 | | | Паровые поля питомников | Опрыскивание растений в июне-августе | | 1 |
| 1,3-5,5 | Лесокультурные площади | | Однолетние и многолетние, лиственные древесно-кустарниковые породы (осина, береза, ива, ольха и др.) | Опрыскивание растений в июне-августе при подготовке площадей под культуры хвойных и лиственных пород | | 1 |
| 1,3-5,3 | Ель | | | Опрыскивание растений после окончания роста хвойных пород | | 1 |
| 1,3-5,3 | Лиственные и лиственно-хвойные молодняки | Лиственные древесно-кустарниковые породы (осина, береза, ива, ольха и др.) | При реконструкции малоценных молодняков и уходе за составом смешанных молодняков наземное и авиационное опрыскивание растений в июне-августе, в смешанных молодняках – после окончания роста хвойных пород | | 1 | |
| 1,3-5,3 (0,2-0,4 г д.в./дерево) | Лиственные и лиственно-хвойные древостои | Лиственные древесные породы (осина, береза, ива, ольха и др.) | Инъекция в стволы нежелательных пород в июне-августе | | 1 | |

| | | | | | |
|---|--|-------|---|--|---|
| 0,9-1,8 (1,5-3 г д.в./де рево) | Хвойно-лиственные приспевающие и спелые древостой с примесью осины до 5 единиц состава | Осина | Инъекция в стволы деревьев в июне- августе | | 1 |
|---|--|-------|---|--|---|

Срок безопасного выхода людей на обработанные гербицидом площади и участки, в том числе для проведения механизированных работ - 3 дня, ручных работ - 7 дней.

Расход рабочей жидкости: для наземного опрыскивания - (50 - 200) л/га (авиа обработка (25 - 50) л/га); при десикации - (100 - 200) л/га (авиа обработка (50 - 100) л/га).

В Украине: регистрационное удостоверение А 08986 от 13.09.21 г. до 31.12.27 г.

В агропромышленном комплексе наземным методом:

| Норма расхода препарата, (л/га) | Культура, обрабатываемый объект | Вредный объект | Способ, время обработок, ограничения | Максимальная кратность обработок |
|---------------------------------|--|--|--|----------------------------------|
| 2,0-3,5 | Поля, предназначенные под посев сельскохозяйственных культур | Однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки | Опрыскивание вегетирующих сорняков весной за две недели до посева культуры Опрыскивание вегетирующих сорняков осенью после сбора урожая | 1 |
| 2,5 | Пары | | Опрыскивание вегетирующих сорняков | |
| 2,5-4,0 | Земли несельскохозяйственного пользования | | Опрыскивание вегетирующих сорняков | |
| 2,4 | Соя | В качестве десиканта | Опрыскивание посевов за 2 недели до сбора урожая | |
| | Горох | | Опрыскивание посевов при побурении 70-75% стручков | |

В агропромышленном комплексе авиационным методом:

| Норма расхода препарата, (л/га) | Культура, обрабатываемый объект | Вредный объект | Способ, время обработок, ограничения | Максимальная кратность обработок |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|---|----------------------------------|
| 2,4 | Подсолнечник | В качестве десиканта | Авиационное опрыскивание посевов в фазу начала побурения корзинок | |
| | Кукуруза | | Авиационное опрыскивание посевов за 2 недели до сбора урожая при влажности зерна не более 30% | |
| | Рапс | | Авиационное опрыскивание посевов при побурении 70% стручков | |

Срок последней обработки (в днях) до сбора урожая – 11 дней.

В Республике Казахстан: регистрационное удостоверение № IV-1118 (гербицид) и № VIII-40 (десикант) от 19.01.17 г. сроком на 10 лет.

| Норма расхода препарата, (л/га) | Культура, обрабатываемый объект | Сорное растение | Способ, время обработок, ограничения | Срок последней обработки, в днях до сбора урожая, в () максимальная кратность обработки |
|---------------------------------|---|--|---|---|
| 2-4 | Земли несельскохозяйственного пользования | Однолетние и многолетние злаковые и двудольные | Опрыскивание нежелательной сорной растительности в период активного роста | -(1) |
| 1,5-2 | Поля, предназначенные под посев различных культур | | Опрыскивание вегетирующих сорняков весной до посева или до всходов культуры | |

| | | | | |
|---------|------|---------|--|--|
| 1,5-2,5 | | сорняки | Опрыскивание вегетирующих сорняков осенью в послуборочный период | |
| 4 | Пары | Горчак | Опрыскивание вегетирующих сорняков в период их активного роста | |

| Норма расхода препарата, (л/га) | Культура, обрабатываемый объект | Способ, время обработок, ограничения | Срок последней обработки, в днях до сбора урожая, в () максимальная кратность обработки |
|---------------------------------|---------------------------------|---|--|
| 1-1,5 | Зерновые | Десикация. Опрыскивание посевов за две недели до сбора урожая (при влажности зерна не более 30%) | 14(1) |

В Кыргызской Республике: регистрационное удостоверение № АА 001341 от 01.11.17 г. сроком на 10 лет.

В Армении: государственная регистрация № 1146 от 03.07.18 г. сроком до 25.06.23 г.

В Зимбабве: регистрационное удостоверение № 4352 от 17.06.21 г. сроком до 16.06.24 г.

В Анголе: государственная регистрация № НВ 188 от 25.03.21 г. сроком до 25.03.23 г.

1.14. Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации: предварительные материалы ОВОС на пестицид Торнадо 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)), Российская Федерация.

1.15. Цель и необходимость реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности: государственная регистрация пестицида Торнадо 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)).

2. Сведения по оценке биологической эффективности, безопасности препарата.

2.1. Спектр действия.

Системный гербицид сплошного действия для уничтожения однолетних и многолетних сорняков и некоторых видов древесно-кустарниковой растительности.

2.2. Сфера применения (культуры, вредные объекты (с латинскими названиями) или назначение.

Культуры: на землях несельскохозяйственного назначения, на парах, на полях, предназначенных под посев различных культур, а также под посев яровых культур, возделываемых при минимальной или нулевой технологиях обработки.

Вредные объекты (с латинскими названиями):

Однолетние злаки

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Лисохвост полевой (мышехвостиковый) | <i>Alopecurus myosyroides</i> Huds. |
| Канареечник, виды | <i>Phalaris</i> spp. |
| Костер (виды) | <i>Bromus</i> spp. |
| Метлица полевая (обыкновенная) | <i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv. |
| Овсяг, виды | <i>Avena</i> spp. |
| Просо, виды | <i>Panicum</i> spp. |
| Просянки, виды | <i>Echinochloa</i> spp. |
| Росичка, виды | <i>Digitaria</i> spp. |
| Щетинник, виды | <i>Setaria</i> spp. |

Многолетние злаки

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| Гумай (побеги) | <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. |
| Мятлик, виды | <i>Poa</i> spp. |
| Плевел, виды | <i>Lolium</i> spp. |
| Пырей ползучий | <i>Elytrigia repens</i> L. |
| Свиной пальчатый | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. |

Двудольные однолетние и многолетние растения

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Амброзия полыннолистная | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. |
| Горец, виды | <i>Polygonum</i> spp. |
| Дурман, виды | <i>Datura</i> spp. |
| Дымянка аптечная | <i>Fumaria officinalis</i> L. |
| Крестовник, виды | <i>Senecio</i> spp. |
| Мак-самосейка | <i>Papaver rhoeas</i> L. |
| Марь, виды | <i>Chenopodium</i> spp. |
| Мелколепестник канадский | <i>Erigeron canadensis</i> L. |
| Морковь дикая | <i>Daucus carota</i> L. |

| | |
|-----------------------------|--|
| Молочай, виды | <i>Euphorbia spp.</i> |
| Осот, виды | <i>Sonchus spp.</i> |
| Паслен, виды | <i>Solanum spp.</i> |
| Пастушья сумка обыкновенная | <i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.</i> |
| Полынь обыкновенная | <i>Artemisia vulgaris L.</i> |
| Ромашка, виды | <i>Matricaria spp.</i> |
| Редька дикая | <i>Raphanus raphanistrum L.</i> |
| Хризантема, виды | <i>Chrysanthemum spp.</i> |
| Черда, виды | <i>Bidens spp.</i> |
| Щирица, виды | <i>Amaranthus spp.</i> |
| Яснотка, виды | <i>Lamium spp.</i> |

Многолетние двудольные

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Бодяк полевой | <i>Cirsium arvense L.</i> |
| Вьюнок полевой | <i>Convolvulus arvensis L.</i> |
| Клевер ползучий | <i>Trifolium repens L.</i> |
| <i>Лютик, виды</i> | <i>Ranunculus spp.</i> |
| <i>Мята полевая</i> | <i>Mentha arvensis L.</i> |
| <i>Щавель курчавый</i> | <i>Rumex crispus L.</i> |
| Одуванчик лекарственный | <i>Taraxacum officinale Wigg.</i> |

Растения заболоченных площадей

| | |
|-----------------------|---|
| Сыть, виды | <i>Cyperus spp.</i> |
| Тростник обыкновенный | <i>Phragmites communis Trin. ex Steud</i> |

ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л) кроме указанных сорных растений уничтожает многие другие виды травянистых однолетних и многолетних сорных растений, а также некоторые виды древесно-кустарниковой растительности.

2.3. Рекомендуемые регламенты применения: срок проведения обработок, фаза развития защищаемой культуры, фаза развития (стадия) вредного организма, кратность обработок, интервал между обработками.

| Норма применения препарата, л/га | Наименование культур и (или) обрабатываемых объектов | Название вредных объектов | Способ, сроки, особенности применения пестицида | Срок ожидания (кратность обработки) |
|----------------------------------|--|---------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | |

| | | | | |
|---------|---|---|--|------|
| 1,4–2,5 | Поля, предназначенные под посев различных культур | Однолетние злаковые и двудольные сорные растения | Опрыскивание вегетирующих сорных растений в конце лета или осенью в послеуборочный период. Расход рабочей жидкости – 50-200 л/га | -(1) |
| 2,5–4,0 | | Многолетние злаковые и двудольные сорные растения | | |
| 1,4–2,8 | Поля, предназначенные под посев яровых культур, возделываемых при минимальной или нулевой технологиях обработки почвы | Однолетние злаковые и двудольные сорные растения | Опрыскивание вегетирующих сорных растений весной до посева или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 50-200 л/га | |
| 2,8–3,7 | | Многолетние злаковые и двудольные сорные растения | | |
| 1,4–2,8 | Пары | Однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорные растения | Опрыскивание вегетирующих сорных растений в период их активного роста. Расход рабочей жидкости – 50-200 л/га | |
| 1,4–2,8 | Земли несельскохозяйственного назначения (охранные зоны линий электропередач и просеки, трассы газо- и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения железных и шоссейных дорог, аэродромы и промышленные территории) | Однолетние и чувствительные многолетние нежелательные злаковые и двудольные травянистые растения | Опрыскивание нежелательной сорной растительности. Срок возможного пребывания людей на обработанных территориях не ранее 15 дней после обработки. Сбор дикорастущих грибов и ягод в сезон обработок не допускается. Расход рабочей жидкости – 50-200 л/га. | |
| 2,0–3,0 | | Все виды нежелательных травянистых растений (за исключением относительно устойчивых вейника, тростника), листовенные древесно-кустарниковые породы (осина, береза, ольха) | | |
| 3,0–5,0 | | Относительно устойчивые нежелательные травянистые растения (вейник, тростник), листовенные древесно-кустарниковые породы (ива, клен, ясень, вяз, акация) | | |

Срок выхода людей на обработанные территории не ранее 15 дней после обработки. В случае производственной необходимости проведения механизированных работ на обработанных участках срок безопасного выхода людей на эти площади - не ранее 7 дней после обработки.

2.4. Вид (механизм) действия на вредные организмы (системный, контактный).

Системный: неизбирательный системный гербицид. Проникает в растения через надземные органы и хорошо передвигается по флоэме и ксилеме. Поглощение через корневую систему ограничено из-за сильной сорбции почвой.

Первичный молекулярный механизм действия глифосата основывается на ингибировании биосинтеза ароматических аминокислот. На ультраструктурном уровне происходит разрушение оболочки хлоропластов, набухание эндоплазматического ретикулума и прогрессирующий распад мембранных структур клетки.

Контактный: препарат не обладает контактным механизмом действия.

Иной: препарат не обладает иным механизмом действия.

2.5. Период защитного действия. Многолетние сорные растения – в течение вегетационного периода, однолетние – 30-60 дней и более.

Препарат препятствует отрастанию многолетних сорных растений из корневищ или корневых отростков в течение всего вегетационного периода и более в зависимости от нормы применения, но не подавляет семенное размножение. Защитное действие против сорных растений сохраняется до появления новой волны проростков.

2.6. Селективность. препарат общего истребительного действия, не обладает селективностью.

2.7. Скорость воздействия. Проявление действия гербицида на сорные растения отмечается в зависимости от активности роста растений и погодных условий в период до и после обработки. Особенностью глифосата является медленное проявление его гербицидного действия в полевых условиях (хотя скорость транспирации резко снижается уже через несколько часов после применения глифосата). Рост и развитие сорных растений останавливаются через несколько дней, листья растений буреют, затем приобретают характерную желтоватую окраску.

Симптомы поражения быстрее появляются на злаковых, чем на широколистных растениях. В общем случае скорость воздействия зависит от физиологического состояния сорных растений и погодных условий в период до и после обработки.

Гибель сорных растений проявляется на 17-20 день после применения.

2.8. Совместимость с другими препаратами. Торнадо 540, ВР совместим с большей частью применяемых пестицидов, за исключением сильнощелочных препаратов. Смешивать препараты в баке опрыскивателя необходимо в следующем порядке: СП (водорастворимые пакеты) → СП → ВДГ (СТС) → СК (ВСК) → СЭ → КНЭ (КМЭ, МЭ, КЭ, ЭМВ) → ВРГ → ТОРНАДО® 540, ВР → ВРК (ВР) → ВГР → ПАВ. Каждый последующий компонент добавляется после полного растворения (диспергирования) предыдущего.

Перед приготовлением баковой смеси необходимо предварительно проверить совместимость смешиваемых препаратов, а также стабильность рабочей жидкости.

2.9. Биологическая эффективность (лабораторные и вегетационные опыты, полевые опыты).

В целях продления регистрации гербицид Торнадо 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)) под № 65 (стр. 4) включен в Дополнение № 19 (исх. № 19/1762 от 26 марта 2021 г) к Плану регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов на 2020-2025 гг.

ПАРОВЫЕ ПОЛЯ

Опыты по определению регламентов применения препарата ТОРНАДО 540, ВР на паровых полях проводились в 2013 году в Ленинградской области (I климатическая зона

возделывания сельскохозяйственных культур), в Сальском районе Ростовской области (III климатическая зона возделывания с./х. культур) и в Астраханской области (III климатическая зона возделывания с./х. культур).

Оценивали эффективность применения 1.4 и 2.8 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР. В качестве эталона использовали гербицид Спрут Экстра, ВР (540 г/л) – 1.4 и 2.8 л/га.

В Ленинградской области в июне 2013 года опытный участок был засорен марью белой (*Chenopodium album* L. – 40-75 экз./м²), горцем щавелелистным (*Polygonum lapathifolium* L. – 32-36 экз./м²), горчицей полевой (*Sinapis arvensis* L. – 27-31 экз./м²), пастушьей сумкой обыкновенной (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. – 34-38 экз./м²), бодяком щетинистым (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess. – 10-12 экз./м²), осотом полевым (*Sonchus arvensis* L. – 14-18 экз./м²), пыреем ползучим (*Elytrigia repens* (L.) Nevski – 59-64 экз./м²), одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale* Wigg. – 4-5 экз./м²).

В меньших количествах на участке произрастали растения желтушника левкойного (*Erysimum cheiranthoides* L. – 2-8 экз./м²), звездчатки средней (*Stellaria media* (L.) Vill. – 3-5 экз./м²), ромашки непахучей (*Matricaria perforata* Merat. – 2-4 экз./м²), торицы полевой (*Spergula arvensis* L. – 2-5 экз./м²), редьки дикой (*Raphanus raphanistrum* L.), гречишки (фаллопии) вьюнковой (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love).

Общее количество сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 232 до 267 экз./м². Масса многолетних злаков не превышала 78 и 86 г/м², однолетних двудольных видов составила 538 и 736 г/м², многолетних двудольных видов – 284 и 319 г/м².

В момент опрыскивания однолетние двудольные сорные растения имели от 2 до 9 настоящих листьев и стеблевания (высота до 8-9см), многолетние двудольные виды – от всходов до стеблевания (высота 7-10см), высота стеблей пырея ползучего составляла до 10см.

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 15 и 32 дня после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 29 июня 2013 г при температуре 21°C и влажности воздуха 73%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя один день (2 мм).

Через 15 и 32 дня после обработки снижение общего количества сорных растений в варианте с использованием 1.4 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР составило 91 и 87% по сравнению с контролем. При этом, масса однолетних двудольных видов уменьшалась по сравнению с контролем на 96 и 95%. Снижение массы многолетних злаков составило 92 и 96%, многолетних двудольных видов – 86 и 93%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 2.8 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 7-9%. В этом варианте общая

засоренность обработанных делянок снизилась на 100 и 99%. При этом, масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась также на 100 и 99%. Снижение массы многолетних злаков составило 100%, многолетних двудольных видов – 98 и 97%.

Эффективность применения 1.4 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 73 и 78% (гибель); 100 и 99% (уменьшение массы однолетних двудольных); 90 и 98% (массы многолетних злаков); 88 и 93% (массы многолетних двудольных).

Эффективность применения 2.8 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 98 и 96% (гибель); 100 и 98% (уменьшение массы однолетних двудольных); 100% (массы многолетних злаков); 99 и 100% (массы многолетних двудольных).

В максимальной норме применения гербицид ТОРНАДО 540, ВР обеспечил гибель 89-100% растений *марь белой*, 94-97% *горца щавелелистного*, 100% *горчицы полевой*, *пастушьей сумки обыкновенной*, *бодяка щетинистого*, *одуванчика лекарственного*, *пырея ползучего* и 80-88% *осота полевого*.

В Ростовской области в июне 2013 года опытный участок был засорен *марью белой* (40-75 экз./м²), *щирницей запрокинутой* (*Amaranthus retroflexus L.* – 5-6 экз./м²), *щирницей жминдовидной* (*Amaranthus blitoides S. Wats.* – 16-17 экз./м²), *фаллопией (гречишкой) вьюнковой* (3-4 экз./м²), *щетинником зеленым* (*Setaria viridis (L.) Beauv.* – 11-15 экз./м²), *вьюнком полевым* (*Convolvulus arvensis L.* – 11-12 экз./м²). Общее количество сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 47 до 53 экз./м². Масса однолетних злаков не превышала 54 и 149 г/м², однолетних двудольных видов составила 472 и 729 г/м², многолетних двудольных видов – 158 и 250 г/м².

В момент опрыскивания однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от стеблевания до бутонизации (высота до 8-9 см), *щетинник зеленый* проходил фазу кущения (высота 10-20 см), *вьюнок полевой* имел плети длиной до 28 см.

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 15 и 29 дней после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 13 июня 2013 г при температуре 25.8°C и влажности воздуха 42%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя один день (6.4 мм).

Через 15 и 29 дня после обработки снижение общего количества сорных растений в варианте с использованием 1.4 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР составило 68 и 72% по сравнению с контролем. При этом, масса однолетних двудольных видов уменьшалась по сравнению с контролем на 98 и 92%. Снижение массы однолетних злаков составило 81 и 91%, многолетних двудольных видов – 40 и 60%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 2.8 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 15%. В этом варианте общая засоренность

обработанных делянок снизилась на 83 и 87%. При этом, масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 99 и 98%. Снижение массы однолетних злаков составило 100%, многолетних двудольных видов – 73 и 91%.

Эффективность применения 1.4 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 72 и 79% (гибель); 91 и 95% (уменьшение массы однолетних двудольных); 88 и 97% (массы однолетних злаков); 70 и 82% (массы многолетних двудольных).

Эффективность применения 2.8 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 83 и 92% (гибель); 97 и 99% (уменьшение массы однолетних двудольных); 100% (массы однолетних злаков); 65 и 93% (массы многолетних двудольных).

В максимальной норме применения гербицид ТОРНАДО 540, ВР обеспечил гибель 82-88% растений *цирицы жминдовидной*, 80-83% *цирицы запрокинутой*, 100% *фаллопии (гречишки) вьюнковой* и *щетинника зеленого* и 58-82% *вьюнка полевого*.

В Астраханской области в июне 2013 года опытный участок парового поля был засорен *марью белой* (7 экз./м²), *подсолнечником сорнополевым* (*Helianthus lenticularis Dougl. ex Lindl.* – 13-27 экз./м²), *полынью горькой* (*Artemisia campestris L.* – 5-6 экз./м²), *горчаком ползучим* (*Acroptilon repens DC* – 32 экз./м²), *додарцией восточной* *Dodartia orientalis L.* – 13-19 экз./м²).

Единично встречались *мортук восточный* (*Eretorum orientale L.*), *дурнишник обыкновенный* (*Xanthium strumarium L.*), *вьюнок полевой*. Общее количество двудольных сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 88 до 94 экз./м², сорных злаков – 23-29 экз./м². Масса однолетних злаков составляла 250 и 35 г/м², однолетних двудольных видов составила 460 и 390 г/м², многолетних двудольных видов – 575 и 505 г/м².

В момент опрыскивания однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от стеблевания до бутонизации (высота от 24 до 38 см), *мортук восточный* проходил фазу колошения (высота до 17 см), *вьюнок полевой* имел плети длиной до 28 см.

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 15 и 30 дней после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 04 июня 2013 г при температуре 24°C и влажности воздуха 61.3%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя пять дней.

Через 15 и 30 дней после обработки снижение общего количества двудольных сорных растений в варианте с использованием 1.4 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР составило 70 и 75% по сравнению с контролем; сорных злаков – 74 и 100%. При этом, масса однолетних двудольных видов уменьшалась по сравнению с контролем на 78 и 90%. Снижение массы злаков составило 88 и 100%, многолетних двудольных видов – 79 и 86%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 2.8 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 17-26%. В этом варианте общая засоренность обработанных делянок двудольными сорными растениями снизилась на 87 и 99%, сорными злаками – 100%.

Эффективность применения эталона Спрут Экстра, ВР была практически аналогичной в соответствующих нормах применения препарата.

В максимальной норме применения гербицид ТОРНАДО 540, ВР обеспечил гибель 100% растений *подсолнечника сорнополевого*, *мари белой*, *полыни горькой*, 91-100% *горчака ползучего*, 63-83% *додарции восточной*.

Согласно Экспертному заключению ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева от 23 октября 2014 года препарат ТОРНАДО 540, ВР был рекомендован к регистрации сроком на 10 лет и применению в качестве гербицида в паровых полях.

В соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности (М. 2019), приведенные выше результаты регистрационных испытаний позволяют рекомендовать гербицид ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)) к регистрации сроком на три года и применению на паровых полях в нормах от 1.4 до 2.8 л/га. Опрыскивание вегетирующих растений следует проводить в период их активного роста.

ПОЛЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ПОД ПОСЕВ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, В ТОМ ЧИСЛЕ ЯРОВЫХ КУЛЬТУР, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ ПРИ МИНИМАЛЬНОЙ ИЛИ НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКАХ ПОЧВЫ

Опыты по определению регламентов применения препарата на полях, предназначенных под посев различных культур, проводились в 2013-2014 гг.

Опыты были проведены в Ленинградской области, в Ростовской области и в Астраханской области. В опытах оценивали эффективность применения 1.4; 2.5 и 4 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР. В качестве эталона использовали гербицид Спрут Экстра, ВР (540 г/л) – 1.4; 2.5 и 4 л/га.

В Ленинградской области в июне 2013 года опытный участок был засорен *ромашкой непахучей* (21-28 экз./м²), *горчицей полевой* (13-16 экз./м²), *звездчаткой средней* (46-80 экз./м²), *ясноткой стеблеобъемлющей* (*Lamium amplexicaule L.* – 23-28 экз./м²), *бодяком щетинистым* (12-16 экз./м²), *осотом полевым* (26-28 экз./м²), *пыреем ползучим* (59-114 экз./м²), *одуванчиком лекарственным* (17-18 экз./м²).

В меньших количествах на участке произрастали растения *мари белой* (4-6 экз./м²), *горца щавелелистного* (3-5 экз./м²), *торицы полевой* (3-5 экз./м²), *гречишки (фаллопии) вьюнковой*, *пастушьей сумки обыкновенной*, *желтушника левкойного*.

Общее количество сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 252 до 284 экз./м² (осенью) и 131 экз./м² (весной следующего года). Масса многолетних злаков осенью достигала 148 и 189 г/м², однолетних двудольных видов составила 240 и 286 г/м², многолетних двудольных видов – 475 и 512 г/м².

В момент опрыскивания осенью 2013 г однолетние двудольные сорные растения имели от 3 до 9 настоящих листьев и стеблевания (высота до 10-19см), многолетние двудольные виды – от розетки листьев до стеблевания (высота 17-19см), высота стеблей *пырея ползучего* составляла до 14см.

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 14 и 29 дней после него осенью 2013 г и весной 2014 г. перед посевом (только многолетние виды).

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 6 сентября 2013г при температуре 16°С и влажности воздуха 71%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя два дня (0.5 мм).

Через 14 и 29 дней после обработки снижение общего количества сорных растений в варианте с использованием 1.4 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР составило 86 и 66% по сравнению с контролем. При этом, масса однолетних двудольных видов уменьшалась по сравнению с контролем на 90 и 85%. Снижение массы многолетних злаков составило 91 и 90%, многолетних двудольных видов – 93 и 92%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 2.5 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 7-18%. В этом варианте общая засоренность обработанных делянок снизилась на 95 и 84%. При этом, масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 95 и 94%. Снижение массы многолетних злаков составило 100%, многолетних двудольных видов – 97%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 4.0 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 4-13%. В этом варианте общая засоренность обработанных делянок снизилась на 98 и 95%. При этом, масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 99 и 98%. Снижение массы многолетних злаков составило 100%, многолетних двудольных видов – 99 и 100%.

Эффективность применения 1.4 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 88 и 82% (гибель); 91 и 90% (уменьшение массы однолетних двудольных); 90 и 91% (массы многолетних злаков); 93 и 92% (массы многолетних двудольных).

Эффективность применения 2.5 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 95 и 91% (гибель); 96 и 95% (уменьшение массы однолетних двудольных); 98 и 100% (массы многолетних злаков); 98 и 97% (массы многолетних двудольных).

Эффективность применения 4.0 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 99-100% (гибель); 99 и 100% (уменьшение массы однолетних двудольных); 100% (массы многолетних злаков); 100% (массы многолетних двудольных).

Весной 2014 года перед посевом культуры эффективность уничтожения многолетних двудольных и злаковых сорных растений во всех вариантах с применением гербицидов была очень высокой и составила от 97 до 100%.

В норме применения 2.5 л/га гербицид ТОРНАДО 540, ВР обеспечил гибель до 90% растений *ромашки непахучей*, 100% *горчицы полевой* и *яснотки стеблеобъемлющей*, 68-89% *звездчатки средней*, 94-100% *бодяка щетинистого*, 89-94% *одуванчика лекарственного*, 100% *пырея ползучего* и 79-89% *осота полевого*.

В Ростовской области октябре 2013 года опытный участок был засорен *дескурией Софии* (*Descurainia Sophia (L.) Webb. ex Prantl.* – 11-12 экз./м²), *подмаренником цепким* (*Galium aparine L.* – 4-6 экз./м²), *яружкой полевой* (*Thlaspi arvense L.* – 35-43 экз./м²), *воробейником полевым* (*Buglossoides arvensis (L.) Johnst* – 9-10 экз./м²), *бодяком полевым* (6 экз./м²). Общее количество сорных растений в контроле по срокам проведения учетов осенью колебалось от 61 до 69 экз./м². Масса однолетних двудольных видов составила 119 и 159 г/м², многолетних двудольных видов – 14 и 22 г/м².

В момент опрыскивания однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от 2 до 5 настоящих листьев, *бодяк полевой* имел розетки листьев.

Учеты засоренности опытных делянок проводили осенью перед опрыскиванием, спустя 15 и 30 дней после него, а также весной следующего года перед посевом культуры.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 22 октября 2013г при температуре 9.8°C и влажности воздуха 82%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя семь дней (1.9 мм).

Осенью, через 15 и 30 дней после обработки снижение общего количества однолетних двудольных сорных растений в варианте с использованием 1.4 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР составило 48 и 71% по сравнению с контролем, многолетних двудольных видов – 33 и 67%. При этом, масса однолетних двудольных видов уменьшалась по сравнению с контролем на 67 и 88%, многолетних двудольных видов – 42 и 67%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 2.5 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 16-23%. В этом варианте общая засоренность обработанных делянок однолетними двудольными видами снизилась на 64 и 84%; многолетними двудольными видами – на 17 и 67%. При этом, масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 76 и 93%. Снижение массы многолетних двудольных видов составило 19 и 78%.

Увеличение нормы применения препарата ТОРНАДО 540, ВР до 4.0 л/га повышало общую эффективность защитного мероприятия на 15-25%. В этом варианте общая засоренность обработанных делянок однолетними двудольными видами снизилась на 75 и 90%; многолетними двудольными видами – на 50 и 83%. При этом, масса однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 86 и 97%. Снижение массы многолетних двудольных видов составило 55 и 91%.

Эффективность применения 1.4 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 41 и 70% (гибель); 41 и 70% (уменьшение массы однолетних двудольных); 33 и 50% (массы многолетних двудольных), что в целом соответствовало эффективности применения 1.4 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР.

Эффективность применения 2.5 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 61 и 84% (гибель); 80 и 92% (уменьшение массы однолетних двудольных); 56 и 84% (массы многолетних двудольных), что в целом соответствовало эффективности применения 2.5 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР.

Эффективность применения 4.0 л/га эталона Спрут Экстра, ВР составила 75 и 88% (гибель); 88 и 96% (уменьшение массы однолетних двудольных); 85 и 89% (массы многолетних двудольных), что в целом соответствовало эффективности применения 4.0 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР.

В максимальной норме применения гербицид ТОРНАДО 540, ВР осенью 2013 г обеспечил гибель до 64% растений *дескуссии Софии*, 75-100% *подмаренника цепкого*, 91-92% *ярутки полевой* и до 83% *бодяка полевого*. Весной 2014 г в этом варианте гибель растений *бодяка полевого* составила 100%.

В Астраханской области в сентябре 2013 года опытный участок был засорен *подмаренником цепким* (2-4 экз./м²), *коноплей сорной* (*Canabis ruderalis Janisch* – 9-21 экз./м²), *мелкопестником канадским* (*Coryza canadensis (L.) Cronq.* – 1 экз./м²), *горчаком ползучим* (*Acroptilon repens DC* – 16-46 экз./м²), *вьюнком полевым* (3-5 экз./м²), *латуком татарским* (*Lactuca tatarica (L.) C. A. Mey.* – 1-3 экз./м²).

На участке также встречались *мортука восточный*, *свинойрой пальчатый* (*Cynodon dactylon (L.) Pers.*), *горец птичий* (*Polygonum aviculare L.*), *ясотка стеблеобъемлющая*, *додарция восточная*, *костер кровельный* (*Bromus tectorum L.*).

Общее количество двудольных сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 41 до 78 экз./м², сорных злаков – от 5 до 69 экз./м². Масса однолетних злаков составляла 135 г/м², однолетних двудольных видов – 105 г/м², многолетних двудольных видов – 165 г/м², многолетних злаков – 35 г/м².

В момент опрыскивания однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от стеблевания до осеменения (высота от 18 до 79 см), *костер кровельный* проходил

фазу 3-4 листьев (высота до 11 см), *свиной пальчатый* имел побеги до 44 см в высоту, *мортух восточный* – кущение, *вьюнок полевой* имел плети длиной до 33 см, *латук татарский* – 5-7 листьев и стебли высотой до 34 см.

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 15 и 30 дней после него осенью и весной 2014 г перед посевом культуры.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 27 сентября 2013 г при температуре 19°C и влажности воздуха 71.5%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя семь дней.

Однолетние сорные злаки на участке были представлены в основном *костром кровельным*; изредка встречался *мортух восточный*. Численность их до обработки в среднем составляла 59 экз./м². Из группы двудольных однолетних сорных видов на участке встречались *марь белая*, *мелколепестник канадский*, *подмаренник цепкий*, *горец птичий*, *конопля сорная* (21 экз./м²). Основным представителем многолетних двудольных сорных видов был *горчак ползучий* (40 экз./м²). Количество *вьюнка полевого* не превышало 6-7 экз./м². *Додарция восточная* и *латук татарский* встречались еще реже. Из группы многолетних сорных злаков на опытном участке небольшими кулигами произрастал *свиной пальчатый*. В среднем его численность составляла 7 экз./м². Общая засоренность опытного участка достигала 127 экз./м².

Численность сорных злаков через 2 недели после применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР уменьшилась в сравнении с контролем на 81-99%, а через месяц на 60-100%. При этом однолетние сорные злаки погибли практически полностью (снижение их массы составляло 93-100%).

Масса *свиной пальчатого* через 15 дней после применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР снижалась на 43-100%. К 30 дню после обработки эти значения составляли 75-100%.

Эффективность препарата ТОРНАДО 540, ВР против двудольных сорных растений через 15 дней после опрыскивания была менее существенной (13-81%). При этом масса однолетних видов снижалась на 81-95%, многолетних – на 63-88%.

Через 30 дней после обработки действие гербицида значительно усилилось: снижение количества сорных растений на фоне применения 1.4 л/га препарата составляло 93%, на фоне 2.5-4.0 л/га препарата – 95-100%. Масса двудольных сорных растений к этому времени снижалась на 90-100%.

К весеннему учету биологическая эффективность гербицида ТОРНАДО 540, ВР в отношении двудольных сорных растений снизилась до 64-91%, за счет появления всходов однолетних сорняков.

Действие эталона Спрут Экстра, ВР было аналогичным действию гербицида ТОРНАДО 540, ВР.

Высокую чувствительность к действию 1.4 л/га испытываемого препарата проявили однолетние злаковые и двудольные сорные растения. Многолетние сорные виды были чувствительны к действию 4.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР.

Опыты по определению регламентов применения препарата на полях, предназначенных под посев различных культур, возделываемых при нулевой обработке почвы проводились в 2013 г.

Опыты были проведены в Алтайском крае и в Курганской области (I климатическая зона возделывания сельскохозяйственных культур); в Астраханской области. В опытах оценивали эффективность применения 1.4; 2.8 и 3.7 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР. В качестве эталона использовали гербицид Торнадо 500, ВР (500 г/л) – 1.5; 3.0 и 4.0 л/га.

В Алтайском крае опыт проведен на поле, предназначенном под посев сои сорта Алтом.

В июне 2013 года опытный участок был засорен *овсом (овсюгом) пустым (Avena fatua L. – 36-39 экз./м²)*, *просом сорным (Panicum miliaceum subsp. ruderale (Kitag.) Tzvel. – 11-18 экз./м²)*, *ежовником (куриным просом) обыкновенным (Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. – 4-5 экз./м²)*, *щирцей запрокинутой (15-33 экз./м²)*, *марью белой (8-11 экз./м²)*, *осотом полевым (2-4 экз./м²)* и *вьюнком полевым (1-6 экз./м²)*. Общее количество сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 84 до 108 экз./м². Масса однолетних сорных растений достигала 284 и 390 г/м², многолетних видов – 56 и 98 г/м².

В момент опрыскивания (за пять дней до появления всходов сои) летом 2013г однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от всходов до 2-4 настоящих листьев, многолетние двудольные виды – от всходов до розетки листьев диаметром 7-10 см, однолетние злаки – от всходов до кущения. Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 15, 31 и 45 дней после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели через три дня после посева сои (до всходов культуры) при температуре 11°C и влажности воздуха 50%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя шесть дней (6 мм).

Весна 2013 года в Алтайском крае была поздней, прохладной и влажной. Летом также выпало осадков больше среднегодовой нормы, жарких дней было мало. Осень была дождливой и прохладной; условия уборки – неблагоприятными. Созревание сои затянулось, она плохо вызрела.

Обработку опытного участка гербицидами провели за 5 дней до появления всходов сои. В это время на поле практически полностью взошли только ранние яровые сорные растения (*овсюг* и *марь белая*), а всходов поздних яровых видов (*просо сорное*, *ежовник (куриное просо) обыкновенный*, *щирца запрокинутая*) было ещё мало. Были отмечены

единичные экземпляры корнеотпрысковых сорных растений (*осот полевой* и *вьюнок полевой*). Общая исходная засоренность участка в среднем составляла 84 экз./м².

Использование гербицида ТОРНАДО 540, ВР во всех нормах применения полностью уничтожило уже появившиеся всходы однолетних сорных растений. В дальнейшем посевы были засорены только теми видами, которые взошли после опрыскивания.

В варианте с применением 3.7 л/га препарата ТОРНАДО 540, ВР снижение общей засоренности в течение учетного периода составляло 74-80%, снижение массы однолетних сорных видов – 64-78%, многолетних – 51-58%. В вариантах с меньшими нормами применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР снижение общей засоренности находилось в пределах от 67 до 77%, снижение массы однолетних сорных растений – от 55 до 76%, многолетних – от 22 до 36%.

Обработанные гербицидом ТОРНАДО 540, ВР варианты были полностью очищены от *овсюга*; снижение количества *марь белой* в них составляло от 69 до 91%, *щирицы запрокинутой* – от 56 до 73%; *проса сорного* было менее 62%).

Достоверно судить о действии препарата ТОРНАДО 540, ВР на количество многолетних двудольных сорных растений нельзя, в связи с их малой численностью в контроле.

Биологическая эффективность эталона Торнадо 500, ВР была на уровне эффективности испытываемого препарата в сопоставимых по содержанию действующего вещества нормах применения.

Урожайность сои в контроле составила 6.9 ц/га. Эффективное устранение конкуренции со стороны сорных растений в вариантах с гербицидами в критические фазы развития культуры способствовало достоверному увеличению урожайности сои. Так, в вариантах с применением гербицида ТОРНАДО 540, ВР достоверная величина сохраненного урожая культуры составила 39% (1.4 л/га); 32% (2.8 л/га) и 45% (3.7 л/га). В эталонных вариантах с применением гербицида Торнадо 500, ВР этот показатель составил 38% (1.5 л/га); 36% (3.0 л/га) и 40% (4.0 л/га).

В Курганской области опыт проведен на поле, предназначенном под посев ячменя ярового сорта Прерия. В июне 2013 года опытный участок был засорен *латуком татарским*, *вьюнком полевым*, *фаллопией (гречишкой) вьюнковой*, *щирицей запрокинутой*, *марью белой* и *щетинником зеленым*. Общее количество однолетних сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 10 до 30 экз./м², многолетних – от 16 до 25 экз./м². Масса однолетних сорных растений не превышало 20 и 38 г/м², многолетних видов – 349 и 450 г/м².

В момент опрыскивания (за восемь дней до посева ячменя ярового) летом 2013 г однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от всходов до 2-4

настоящих листьев, *латук татарский* имел розетки листьев, *вьюнок полевой* – плети длиной 7-12 см.

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 32 и 49 дней после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели при температуре 18.3°C и влажности воздуха 62%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены спустя 13 дней (2.5 мм).

Условия вегетации 2013 года характеризовались крайне неравномерным распределением гидротермических ресурсов. Благоприятные условия увлажнения в мае (ГТК-1.43) сменились июньской засухой (ГТК июня 0.3), которая привела к значительному угнетению растений зерновых яровых культур. В июле большая часть осадков выпала в третьей декаде (ГТК июля 1.06). Август отличался повышенным увлажнением, особенно в первой и третьей декадах (ГТК-1.57). Температурный режим также был неравномерным: вторая декада мая и первая декада июня были достаточно прохладными (-2.5 и -2.8 °C к среднегодовым данным), а повышенные температуры во второй и третьей декадах июня усугубили дефицит увлажнения. Таким образом, за период вегетации выпало 218 мм осадков (ГТК составил 1.06), но отсутствие продуктивного увлажнения в июне (в критический период) очень сильно снизило урожайность яровых зерновых культур.

Обработку опытного участка гербицидами провели в конце мая, за 9 дней до посева культуры. В это время на 1 м² участка в среднем произрастало 40 сорных растений: 24 однолетних (*гречишка (фаллопия) вьюнковая*, *щирца запрокинутая*, *марь белая*, *ежовник (куриное просо) обыкновенный* и *щетинник зеленый*) и 16 многолетних (*латук татарский* и *вьюнок полевой*).

Через 4-5 дней после обработки были отмечены первые признаки действия гербицидов на сорные растения; верхние листья *латука татарского* и кончики плетей *вьюнка полевого* пожелтели. На 7-10 день после обработки наблюдалась гибель однолетних сорных растений, а также частичное увядание и отмирание вегетативной массы некоторых розеток *латука татарского* (особенно в вариантах с максимальными нормами применения гербицидов), но полной гибели многолетних сорняков не отмечено. К моменту посева ячменя ярового появились новые всходы однолетних сорных растений. Однако прямой посев стерневой сеялкой обеспечил полное подрезание многолетних сорных растений и практически полную гибель всходов однолетних видов.

Отсутствие продуктивных осадков в июне сдерживало интенсивное повторное прорастание малолетних сорных растений в посевах ячменя ярового, поэтому при учете через месяц после закладки опыта их количество в контроле составило лишь 10 экз./м². В

вариантах, обработанных гербицидами, количество однолетних сорных растений мало отличалось от контрольного показателя, а их масса была снижена на 50-75%.

По прошествии ещё 17 дней количество однолетних сорных растений в контроле увеличилось до 30 экз./м². В вариантах с применением гербицида ТОРНАДО 540, ВР их количество было снижено на 53-67%, масса – на 45-68%. Показатели эффективности эталона Торнадо 500, ВР были немного ниже: 23-57% и 24-50% соответственно.

Количество многолетних двудольных сорных растений в контроле при учетах через 32 и 49 дней после закладки опыта составляло 21 и 25 экз./м², масса – 349 и 450 г/м².

В вариантах с применением 2.8 и 3.7 л/га испытываемого препарата количество многолетних двудольных сорных растений снижалось на 40-48%, масса – на 58-68%; эффективность эталонного препарата была на таком же уровне.

В минимальной норме применения (1.4 л/га) гербицид ТОРНАДО 540, ВР на количество многолетних двудольных сорных растений практически не подействовал, а массу снижал лишь на 50-52%.

Следует отметить, что во всех нормах применения испытываемый препарат очень слабо действовал на *вьюнок полевой*: снижал массу менее, чем на 35%. Тогда как снижение массы *латука татарского* в вариантах с применением 2.8 и 3.7 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР составляло 71-86%.

Урожайность ячменя ярового в контроле составила 8.9 ц/га. Эффективное устранение конкуренции со стороны сорных растений в вариантах с гербицидами в критические фазы развития культуры способствовало достоверному увеличению урожайности ячменя ярового сорта Прерия. Так, в вариантах с применением гербицида ТОРНАДО 540, ВР достоверная величина сохраненного урожая культуры составила 28.7% (1.4 л/га); 43.0% (2.8 л/га) и 40.7% (3.7 л/га). В эталонных вариантах с применением гербицида Торнадо 500, ВР этот показатель составил 21.6% (1.5 л/га); 31.5% (3.0 л/га) и 44.9% (4.0 л/га).

Биологическая эффективность гербицида ТОРНАДО 540, ВР в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорными растениями во всех испытываемых нормах применения (1.4; 2.8 и 3.7 л/га) была на уровне эффективности эталона Торнадо 500, ВР (1.5; 3.0 и 4.0 л/га). В борьбе с многолетними двудольными сорными растениями эффективность испытываемого препарата в норме применения 1.4 л/га была ниже, а в нормах применения 2.8 и 3.7 л/га – на уровне эффективности эталона.

В Астраханской области в мае 2013 года в условиях орошения (вегетационные поливы с интервалом 7-10 дней, оросительная норма 3500 м³/га) опытный участок, предназначенный под посев огурца, был засорен *ежовником (куриным просом) обыкновенным* (75-120 экз./м²), *насленом черным (Solanum nigrum L. – 51-76 экз./м²)*, *канатником Теофраста (Abutilon theophrasti Medik. – 3-5 экз./м²)*, *дурнишником*

обыкновенным (*Xanthium strumarium* L. – 1-2 экз./м²), марью белой (8-12 экз./м²). На участке также встречались *вьюнок полевой*, *горец птичий* и *амброзия полыннолистная* (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

Общее количество сорных растений в контроле по срокам проведения учетов колебалось от 166 до 189 экз./м². Масса однолетних злаков составляла 1010 и 1770 г/м², однолетних двудольных видов – 720 и 1410 г/м².

В момент опрыскивания однолетние двудольные сорные растения проходили фазу развития от всходов до 1-3 настоящих листьев (высота до 5 см), *ежовник (куриное просо) обыкновенный* проходил фазу от всходов до 1-3 листьев (высота до 7 см), *вьюнок полевой* имел плети длиной до 7 см. Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 16, 31 и 46 день после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 20 мая 2013 г за два дня до посева огурца при температуре 24°C и влажности воздуха 34%. Первый полив после опрыскивания опытных делянок гербицидами провели спустя два дня.

Перед опрыскиванием опытных делянок на 1 м² поля в среднем насчитывалось 154 сорных растения. Преобладали растения *ежовника (куриного проса) обыкновенного* (80 экз./м²) и *паслена черного* (62 экз./м²). Основная масса сорных растений находилась на ранних фазах развития (от всходов до 1-3 настоящих листьев – ВВСН 11-13).

Допосевная обработка почвы гербицидами не оказала влияния на полевую всхожесть культуры. Растения огурца на обработанных гербицидами делянках росли и развивались так же, как в контроле.

Через 16 дней после закладки опыта засоренность контроля повысилась до 189 экз./м². Засоренность варианта с применением 3.7 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР была снижена на 91%; количество растений *ежовника (куриного проса) обыкновенного* и *паслена черного* снизилось почти одинаково – на 89 и 90%. Эффективность 2.8 л/га испытываемого препарата была на 11% ниже. В варианте с применением 1.4 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР снижение общей засоренности составило 70%; снижение количества *ежовника (куриного проса) обыкновенного* – 71%, *паслена черного* – 65%.

В течение последующих двух недель в вариантах, обработанных гербицидами, наблюдалось появление второй волны однолетних сорных злаков, в то время как в контроле, вследствие сильной засоренности, количество *ежовника (куриного проса) обыкновенного* немного уменьшилось.

Через 31 и 46 дней после обработки в варианте с применением 3.7 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР количество *ежовника (куриного проса) обыкновенного* уступало контрольному показателю на 83 и 77%, а в вариантах с применением 1.4 и 2.8 л/га препарата

– менее, чем на 65%; снижение массы однолетних сорных злаков находилось в пределах от 70 до 90%.

Снижение количества *паслена черного* в варианте с максимальной нормой применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР достигало 93-96%, а при меньших нормах применения препарата составляло от 52 до 69%. Показатели снижения общей массы однолетних двудольных сорных растений в вариантах с изучаемым гербицидом повышались при увеличении его нормы применения от 74-79 (1.4 л/га) до 88% (2.8 л/га) и до 94-96% (3.7 л/га).

Биологическая эффективность эталона Торнадо 500, ВР была на уровне эффективности испытываемого препарата в сопоставимых по содержанию действующего вещества нормах применения.

Урожайность огурца сорта Феникс Плюс в контроле составила 11.9 ц/га. В вариантах с максимальными нормами применения обоих гербицидов достоверная величина сохраненного урожая культуры составила 55.5 и 45.4%. В остальных обработанных гербицидами вариантах увеличение урожайности огурца было несущественным.

В целом, биологическая эффективность гербицида ТОРНАДО 540, ВР была на уровне эффективности эталона Торнадо 500, ВР в сопоставимых по содержанию действующего вещества нормах применения.

Согласно Экспертному заключению ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева от 23 октября 2014 г. препарат ТОРНАДО 540, ВР был рекомендован к регистрации сроком на 10 лет и применению в качестве гербицида на полях, предназначенных под посев различных культур.

В соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности (М. 2019), приведенные выше результаты регистрационных испытаний позволяют рекомендовать гербицид ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)) к регистрации сроком на три года и применению на полях, предназначенных под посев различных культур в нормах от 1.4 до 4.0 л/га. Опрыскивание вегетирующих сорных растений следует проводить в конце лета или осенью в послеуборочный период.

На полях, предназначенных под посев яровых культур, возделываемых при минимальной или нулевой технологиях обработки почвы, норма применения препарата составляет от 1.4 до 3.7 л/га. Опрыскивание вегетирующих сорных растений проводят весной до посева или до всходов культуры.

ЗЕМЛИ НЕСЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Опыты по определению регламентов применения препарата ТОРНАДО 540, ВР на землях несельскохозяйственного назначения проводились в 2013-2014 гг. в Ленинградской области.

На железнодорожном полотне с откосами оценивали эффективность применения 1.4 и 2.8 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР. В качестве эталона использовали гербицид Спрут Экстра, ВР (540 г/л) – 1.4 и 2.8 л/га.

На трассе ЛЭП оценивали эффективность применения 2.0, 3.0 и 5.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР. В качестве эталона использовали гербицид Спрут Экстра, ВР (540 г/л) – 2.0 и 5.0 л/га.

На полосе отвода автодороги оценивали эффективность применения 2.0, 3.0 и 5.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР. В качестве эталона использовали гербицид Спрут Экстра, ВР (540 г/л) – 2.0 и 5.0 л/га.

На участке железнодорожного полотна с откосами в июне 2013 года из двудольных видов произрастали *иван-чай (Chamaenerion angustifolium (L.) Scop.)*, *бодяк полевой (Cirsium arvense (L.) Scop.)*, *подмаренник настоящий (Galium verum L.)*, *крапива двудомная (Urtica dioica L.)*, *дудник лесной (Angelica sylvestris L.)*, *полынь обыкновенная (Artemisia vulgaris L.)*, *одуванчик лекарственный*, *купырь лесной (Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.)*, *борщевик сибирский (Heracleum sibiricum L.)*, *сныть обыкновенная (Aegorodium podagraria L.)*, *клевер луговой (Trifolium pratense L.)*, *горошек мышиный (Vicia cracca L.)*, *мелколепестник канадский (Erigeron canadensis L.)*, *донник белый (Melilotus albus Medik.)*, *льнянка обыкновенная (Linaria vulgaris Mill.)*, *марь белая, незабудка лесная (Myosotis sylvatica L.)*, *лапчатка гусиная (Potentilla anserina L.)*, *вербейник обыкновенный (Lisimachia vulgaris L.)*, *пастушья сумка обыкновенная*, *ярутка полевая*, *малина обыкновенная (Rubus idaeus L.)*. Из сорных злаков на участке отмечены *вейник наземный (Calamagrostis epigeios L.)*, *ежа сборная (Dactylis glomerata L.)*, *полевица тонколистная (Agrostis tenuis Sibth.)*, *бор развесистый (Miliium effusum L.)*, *пырей ползучий*. Споровые были представлены *хвощем полевым (Equisetum arvense L.)*. В момент опрыскивания сорные растения проходили фазу развития от кущения до бутонизации и цветения.

Учеты засоренности провели проективно-количественным методом, в соответствии с «Методикой испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве» (методические рекомендации) (Л.: ЛенНИИЛХ, 1990).

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 30, 60 и 97 дней после него.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 9 июня 2013 г при температуре 23°C и влажности воздуха 75%. Первые осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены через 4 часа (1.2 мм).

Согласно учету травянистой растительности, в день обработки, на опытном участке преобладали многолетние растения. Из злаковых наибольшее распространение имели *вейник наземный, ежа сборная, полевица обыкновенная, пырей ползучий* (проективное покрытие ими почвы составляло 28-32%), из двудольных – *полынь обыкновенная, дудник лесной, купырь лесной, бодяк полевой, одуванчик лекарственный, иван-чай, крапива двудомная* и другие (проективное покрытие – 59-61%). Общее проективное покрытие почвы железнодорожного полотна травянистыми растениями составляло 88-92%.

Через 30 дней после обработки в варианте с применением 1.4 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР общее проективное покрытие почвы травами снизилось на 60%. Наибольшую чувствительность к препарату ТОРНАДО 540, ВР проявили злаки (*ежа сборная, бор развесистый, пырей ползучий и полевица обыкновенная*), практически полностью отмершие. *Вейник наземный* находился в слабо поврежденном состоянии. Снижение проективного покрытия почвы злаковыми растениями в данном варианте составило 83%, тогда как двудольными и споровыми – лишь 51%. Большинство многолетних двудольных видов трав находилось лишь в поврежденном состоянии и сохранило жизнеспособность. *Иван-чай, купырь лесной, полынь обыкновенная, сныть обыкновенная, одуванчик лекарственный, бодяк полевой* имели повреждения средней степени. *Малина обыкновенная, лопух большой, крапива двудомная, борщевик сибирский* были повреждены слабо. Практически без видимых повреждений сохранился *хвоц полевой*. Частично отмер *бодяк полевой* и практически полностью – *мелколепестник канадский*.

Биологическая эффективность применения 2.8 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР была значительно выше. В этом варианте наблюдалось отмирание целого ряда многолетних видов трав – *ежи сборной, полевицы обыкновенной, купыря лесного, сныти обыкновенной, полыни обыкновенной, одуванчика лекарственного, бодяка полевого, иван-чая*, а также однолетника – *мелколепестника канадского*. Остальные виды были со средними и сильными повреждениями. Из злаков частично сохранился только *вейник наземный*, а из двудольных и споровых видов – *борщевик сибирский, крапива двудомная, малина обыкновенная, лопух большой* и *хвоц полевой*. Снижение общего проективного покрытия почвы травянистыми растениями составило 78% (однодольные травы были подавлены на 87%, двудольные и споровые – на 75%).

Через 60 дней после обработки наблюдалось некоторое восстановление части многолетних видов трав, прежде всего двудольных, наиболее значительное в варианте с низкой нормой применения препарата ТОРНАДО 540, ВР. Ещё более ошутимо это проявилось в сентябре (через 97 дней после обработки). Кроме того, появилось семенное возобновление *одуванчика лекарственного* и *мелколепестника канадского*. В результате общее проективное покрытие почвы травами, по сравнению с первым учетом, увеличилось.

Общая биологическая эффективность гербицида ТОРНАДО 540, ВР в норме применения 1.4 л/га через 60 дней после обработки составила 41%, в норме применения 2.8 л/га – 61%. Через 97 дней после обработки показатели эффективности равнялись соответственно 33 и 56%.

В вариантах с использованием 1.4 и 2.8 л/га эталона Спрут Экстра, ВР динамика засоренности в течение учетного периода была аналогична динамике засоренности в вариантах с испытываемым препаратом в таких же нормах применения.

Согласно полученным результатам, оба препарата в норме применения 1.4 л/га недостаточно эффективно действовали на большинство многолетних видов травянистых растений на железнодорожном полотне.

На трассе ЛЭП в июне 2013 года из двудольных видов произрастали *щучка дернистая* (*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.), *полевица обыкновенная* (*Agrostis capillaris* L.), *вейник тростниковый* (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.), *вейник наземный* (*Calamagrostis epigeios* L.), виды *осоки* (*Carex* spp.), *бодяк разнолистный* (*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill), *вербейник обыкновенный* (*Lysimachia vulgaris* L.), *ветреница лесная* (*Anemone sylvestris* L.), *герань лесная* (*Geranium sylvaticum* L.), *горошек мышиный*, *гравилат речной* (*Geum rivale* L.), *дудник лесной*, *иван-чай*, *кипрей болотный* (*Epilobium palustre* L.), *костяника* (*Rubus saxatilis* L.), *купырь лесной*, *лабазник вязолистный* (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), *лапчатка-калган* (*Potentilla erecta* L.), *подмаренник настоящий* (*Galium verum* L.), *сныть обыкновенная*, *хвощ лесной* (*Equisetum sylvaticum* L.). Древесно-кустарниковую растительность представляли *осина* (*Populus tremula* L.) высота – 1,2 м, густота – 2 тыс. экз./га; виды *берёзы* (*Betula* spp.) высота – 1,5 м, густота – 4 тыс. экз./га, *ольха серая* (*Alnus incana* (L.) Moench.) высота – 0,8 м, густота – 300 экз./га, виды *ива*, *виды* (*Salix* spp.) высота – 1,3 м, густота – 6 тыс. экз./га, *крушина ломкая* (*Frangula alnus* Mill.) высота – 1,2 м, густота – единично, *сосна обыкновенная* (*Pinus sylvestris* L.) высота – 0,4 м, густота – единично, *ель европейская* (*Picea abies* (L.) Karst.) высота – 0,4 м, густота – единично.

В момент опрыскивания травянистая растительность проходила фазу стеблевания, бутонизация, цветение и плодоношение. Древесно-кустарниковая растительность – линейный рост побегов.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 24 июня 2013 г при температуре 25°C и влажности воздуха 72%. Осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отсутствовали более двух суток.

Учеты засоренности провели проективно-количественным методом, в соответствии с «Методикой испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве» (методические рекомендации) (Л.: ЛенНИИЛХ, 1990).

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 30, 67, 81 день после него и через 12 месяцев после обработки.

Общее проективное покрытие почвы травянистыми растениями в контроле в течение всего периода проведения опыта составляло 68-69%. В составе травяного покрова доминировали *вейники*, *щучка дернистая*, *осоки*, *дудник лесной*, *иван-чай*, *лабазник вязолистный*, *сныть обыкновенная*, *косяника*, *хвоц лесной* при незначительном преобладании злаков и осок. Опытные делянки незначительно различались по исходной засорённости.

Через 30 дней после обработки общее проективное покрытие почвы травянистыми растениями в вариантах, обработанных гербицидом ТОРНАДО 540, ВР, значительно снизилось (на 72-94% в зависимости от нормы применения препарата). Однодольные растения были повреждены гербицидом гораздо сильнее, чем двудольные. Эффективность подавления однодольных видов составила к этому сроку 90-100%; двудольных – 50-90%.

В вариантах с внесением 2.0 и 3.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР *дудник лесной*, *лабазник вязолистный*, *кипрей болотный*, *косяника*, *купырь лесной* и *хвоц лесной* были повреждены слабо. Также в этих вариантах частично сохранились *вейник* и *осоки*. А на *иван-чай* и *ветреницу* испытываемый препарат действовал с высокой эффективностью.

В максимальной норме применения (5.0 л/га) гербицид ТОРНАДО 540, ВР практически полностью подавил *вейники*, *щучки* и *осоки*, однако *дудник*, *хвоц* и *лабазник* в данном варианте сохранились с повреждениями разной степени.

При последующих двух учетах (через 67 и 81 день после обработки) снижение общего проективного покрытия почвы травянистыми растениями в вариантах с применением 3.0 и 5.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР находилось в пределах 81-91%; однодольные травы были подавлены на 99-100%, двудольные и споровые – на 70-83% (через 67 дней после обработки) и 61-71% (через 81 день после обработки).

В варианте с минимальной нормой применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР общая эффективность подавления травянистых растений уменьшилась до 56-61%; однодольные травы были подавлены на 72-75%, двудольные и споровые – лишь на 39-43%.

Однодольные виды сохранились на делянках единично и были представлены *вейниками* и *осоками*. Из двудольных видов сохранились *дудник лесной*, *косяника*, *седмичник*, *лабазник вязолистный*, *купырь лесной*, а также *хвоц лесной*.

На второй после обработки год наблюдалось восстановление злаковых трав, в основном за счет видов *вейника*. В результате эффективность действия препарата ТОРНАДО 540, ВР на однодольные травянистые растения снизилась на 10-16% (по сравнению с эффективностью в сентябре 2013 года), но в вариантах с нормами применения 3.0 и 5.0 л/га

осталась высокой (83-89%). Проективное покрытие почвы двудольными и споровыми травянистыми растениями сохранилось на прежнем уровне.

Общая эффективность гербицида ТОРНАДО 540, ВР снизилась на 2-4%. Как и в 2013 году четко прослеживается прямая зависимость эффективности препарата от нормы применения.

Различий в эффективности действия на весь спектр нежелательной травянистой растительности между гербицидом ТОРНАДО 540, ВР и эталоном Спрут Экстра, ВР в сопоставимых нормах применения не установлено.

Древесно-кустарниковая растительность эффективно повреждалась препаратом ТОРНАДО 540, ВР. При первом учёте (через 30 дней после обработки) степень усыхания листьев *берёзы* в обработанных им вариантах составляла 96-99%, *ольхи* – 82-91%, *осины* – 76-92%, *ивы* – 68-88%.

В дальнейшем степень подавления всех древесных пород повышалась и ко времени учётов через 67 и 81 день после обработки составила в зависимости от нормы применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР: 99-100% (для *берёзы*), 95-100% (для *ольхи*), 80-100% (для *осины*) и 74-98% (для *ивы*). Эти показатели являются довольно высокими при оценке эффективности в год обработки.

Эффективность эталона Спрут Экстра, ВР по действию на древесно-кустарниковую растительность была на уровне эффективности испытываемого препарата в сопоставимых нормах применения.

Заключительный учёт в июне следующего после обработки года показал, что по действию на *березу* и *ольху серую* высокая эффективность обоих препаратов, отмеченная в 2013 году, полностью сохранилась. Доля отмерших листьев на *иве* в вариантах с применением 2.0, 3.0 и 5.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР составила соответственно 76%, 91% и 100%. Эффективность подавления *осины* во всех вариантах с гербицидами повысилась до 100%. В результате в варианте с применением 3.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР было достигнуто полное отмирание трех древесных пород – *березы*, *ольхи серой* и *осины*, при использовании 5.0 л/га препарата – всех четырех древесно-кустарниковых пород, включая *иву*. Эффективность эталона Спрут Экстра, ВР в сопоставимых нормах применения была сходной.

На полосе отвода автодороги в июне 2013 года из двудольных видов произрастали *щучка дернистая*, *вейник наземный*, *полевица обыкновенная*, виды *осоки*, *бодяк огородный* (*Cirsium oleraceum* (L.) Scop.), *бодяк разнолистный* (*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill), *брусника* (*Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avror.), *вербейник обыкновенный*, *герань лесная*, *дудник лесной*, *иван-чай*, *косяника*, *купырь лесной*, *лабазник вязолистный*, *одуванчик лекарственный*, *пикульник обыкновенный*, *малина* (*Rubus idaeus* L.), *манжетка обыкновенная* (*Alchemilla*

vulgaris L.), *сныть обыкновенная*, *черника (Vaccinium myrtillus L.)*, *хвощ лесной*. Древесно-кустарниковую растительность представляли *осина* (высота – 1.3 м, густота – 5-6 тыс. экз./га); виды *берёзы* (высота – 1.5 м, густота – 1.5 тыс. экз./га), *ольха серая* (высота – 1.3 м, густота – 1-2 тыс. экз./га), *рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia L.)* высота – 0.8 м, густота – 300 экз./га.

В момент опрыскивания травянистая растительность проходила фазу цветения и плодоношение. Древесно-кустарниковая растительность – линейный рост побегов.

Опрыскивание опытных делянок гербицидами провели 29 июня 2013 г при температуре 29°C и влажности воздуха 75%. Осадки после опрыскивания опытных делянок гербицидами отмечены через пять часов (2 мм).

Учеты засоренности провели проективно-количественным методом, в соответствии с «Методикой испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве» (методические рекомендации) (Л.: ЛенНИИЛХ, 1990).

Учеты засоренности опытных делянок проводили перед опрыскиванием, спустя 32, 56, 78 дней после него и через 12 месяцев после обработки.

Перед обработкой на всех делянках, а в контроле в течение всего вегетационного сезона в составе травяного покрова преобладали многолетние двудольные виды: растения семейства Зонтичные (*купырь лесной*, *дудник лесной* и *сныть обыкновенная*), *иван-чай*, кустарнички (*черника*, *костяника*, *брусника*).

Общее проективное покрытие почвы растениями этой группы составляло в среднем 62-65%. Однодольные виды занимали 12-14% поверхности почвы. Среди них также преобладали многолетние виды (*вейник наземный*, *щучка дернистая* и *осоки*). Исходный видовой состав и развитие травянистых растений на всех делянках опыта были близкими.

Через 32 дня после обработки действие гербицида ТОРНАДО 540, ВР и эталона Спрут Экстра, ВР проявилось достаточно определенно в отношении большинства видов травяного покрова за исключением *брусники*, *костяники*, видов *осоки* и *вейника* – эти виды получили либо слабые повреждения, либо видимые признаки действия на них гербицидов вообще отсутствовали. Такая картина является типичной через месяц после применения глифосатсодержащих препаратов. Остальные виды, встречающиеся на опытном участке, либо отмерли, либо частично сохранились в поврежденном состоянии; причем эффективность их подавления в сильной степени зависела от нормы применения гербицидов.

Препарат ТОРНАДО 540, ВР в норме применения 2.0 л/га недостаточно эффективно подействовал на большинство многолетних видов. Снижение общего проективного покрытия почвы травянистыми растениями в этом варианте составило 60%. Наиболее чувствительными оказались *иван-чай* и *полевица обыкновенная*. *Вейник наземный*, *купырь лесной*, *сныть обыкновенная* и *дудник лесной* находились лишь в слабоповрежденном

состоянии. Такие виды, как *костяника*, *брусника*, *осоки* и *хвощ лесной*, вообще не имели видимых повреждений.

В норме применения 3.0 л/га общая биологическая эффективность испытываемого препарата составила 71%, а в норме применения 5.0 л/га – 86%.

В дальнейшем в обработанных гербицидами вариантах наблюдалось постепенное восстановление отдельных видов травяного покрова, причем наиболее активно оно происходило в вариантах с минимальными нормами применения препаратов. Частично восстановилась *сныть обыкновенная*, *купырь лесной*, *бодяк разнолистный*, *малина обыкновенная*, *костяника* и *вейник наземный*. К концу вегетационного сезона общая эффективность применения 2.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР уменьшилась до 44%; 3.0 л/га препарата – до 60%; 5.0 л/га препарата – до 71%. *Брусника* осталась без видимых повреждений во всех вариантах опыта.

Эффективность 2.0 и 5.0 л/га эталона Спрут Экстра, ВР по действию на травянистую растительность была на уровне эффективности препарата ТОРНАДО 540, ВР в таких же нормах применения.

На следующий после обработки год из однодольных видов в вариантах с гербицидами начал свое восстановление только *вейник наземный*. Восстановление двудольных видов происходило гораздо активнее, особенно в вариантах с минимальными нормами применения препаратов. Так, эффективность действия 2.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР на эту группу травянистых растений снизилась с 48 до 35%, эффективность 2.0 л/га эталона – с 38 до 32%. Наиболее активно разрослись *малина*, *костяника*, *сныть обыкновенная* и *купырь лесной*. В вариантах с максимальными нормами применения препаратов эффективность подавления двудольных травянистых растений осталась практически на прежнем уровне. Общая эффективность гербицида ТОРНАДО 540, ВР в норме применения 2.0 л/га снизилась на 10% (до 34%); 3.0 л/га – на 7% (до 53%); 5.0 л/га – на 2% (до 69%). Общая эффективность 2.0 и 5.0 л/га эталона составила 32 и 65% соответственно.

Древесно-кустарниковая растительность через 32 дня после обработки была повреждена гербицидами в разной степени, в зависимости от нормы применения препаратов и древесной породы. Так, при увеличении нормы применения гербицида ТОРНАДО 540, ВР от 2.0 до 5.0 л/га доля отмерших листьев на *иве* повышалась с 51 до 73%, на *березе* – с 95 до 100%, на *осине* – с 50 до 85%, и только для *ольхи серой* эффект практически не менялся (71-75%). Эталон Спрут Экстра, ВР вызвал очень близкие изменения в состоянии крон деревьев лиственных пород.

Учеты через 56 и 78 дней после обработки свидетельствуют о дальнейшем развитии арборицидного эффекта во всех вариантах опыта. Полную потерю листьев наблюдали у *березы*, *ольхи* и *осины* в варианте с максимальной нормой применения гербицида ТОРНАДО

540, ВР. Действие 3.0 и 5.0 л/га препарата следует считать весьма эффективным. Так, усыхание листьев всех четырех древесно-кустарниковых пород превышало 90%. По степени снижения чувствительности к гербициду породы расположились следующим образом: *береза – осина – ольха серая* – виды *ивы*, что является довольно типичным для препаратов на основе глифосата. По действию на лиственные породы существенной разницы между гербицидами ТОРНАДО 540, ВР и Спрут Экстра, ВР не обнаружено. Так, в норме применения 5.0 л/га эти препараты вызвали усыхание листьев *ивы* на 94 и 90%, *березы* – на 100%, *ольхи серой* – на 100 и 98%, *осины* – на 100% соответственно.

В 2014 году действие препаратов на *березу* и *ольху серую* существенно не изменилось по сравнению с сентябрем прошлого года. Эффективность действия на *осину* повысилась. Полное отмирание *березы* и *ольхи серой* было отмечено в варианте с применением 3.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР, полное отмирание *осины* – в варианте с применением 5.0 л/га препарата. Полного отмирания видов *ивы* не было отмечено ни в одном из вариантов опыта. По сравнению с прошлым годом доля отмерших листьев на видах *ивы* в варианте с использованием 2.0 л/га гербицида ТОРНАДО 540, ВР уменьшилась на 4% (до 84%) (в сопоставимом эталоне – на 9% – до 79%), а в вариантах с использованием 3.0 и 5.0 л/га препарата подавление данного древесно-кустарникового вида повысились на 2-3% (до 95 и 96%) (как в эталоне Спрут Экстра, ВР – 5.0 л/га). Гербицид ТОРНАДО 540, ВР и эталон Спрут Экстра, ВР и на второй год наблюдений показали весьма близкие результаты по действию на лиственные древесные породы.

В целом, опыты, проведенные в 2013-2014 годах на железнодорожном полотне, трассе ЛЭП и полосе отвода автодороги, показали отсутствие существенной разницы в эффективности гербицида ТОРНАДО 540, ВР и эталона Спрут Экстра, ВР в сопоставимых нормах применения. Спектр и скорость действия на нежелательную растительность, как травянистую, так и древесно-кустарниковую, у этих препаратов были одинаковыми.

Согласно Экспертному заключению ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева от 23 октября 2014 года препарат ТОРНАДО 540, ВР был рекомендован к регистрации сроком на 10 лет и применению в качестве гербицида на землях несельскохозяйственного назначения (охранные зоны линий электропередач и просеки, трассы газо- и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения железных и шоссейных дорог, аэродромы и промышленные территории).

В соответствии с Методическими указаниями по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности (М. 2019), приведенные выше результаты регистрационных испытаний позволяют рекомендовать гербицид ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты /калиевая соль/) к регистрации сроком на десять лет и применению на

землях несельскохозяйственного назначения в нормах от 1.4 до 5.0 л/га в зависимости от вредных объектов.

Таким образом, в процессе регистрационных испытаний было установлено, что во всех опытах, как на полях, предназначенных под посев яровых культур, так и на паровых полях, а также на землях несельскохозяйственного назначения гербицид ТОРНАДО 540, ВР по эффективности не уступал эталонным вариантам (Спрут Экстра, ВР или Торнадо 500, ВР) в аналогичных по действующему веществу нормам применения.

Полученные результаты позволяют рекомендовать гербицид ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты /калиевая соль/) к регистрации сроком на три года и применению на паровых полях, на полях, предназначенных под посев различных яровых культур и на землях несельскохозяйственного назначения на всей территории Российской Федерации по приведенным ниже регламентам (таблица).

2.10. Фитотоксичность, толерантность защищаемых культур.

ТОРНАДО 540, ВР – гербицид общего истребительного действия и устойчивых к нему культур нет (кроме трансгенных).

2.11. Возможность возникновения резистентности: возможна у некоторых видов сорняков (Амарантовые, редька дикая, мелколепестник канадский, амброзия трехраздельная, амброзия полыннолистная, мятлик полевой, виды плевела, гумая, ежовника и многих других) при длительном применении препарата на одном и том же месте. Во избежание появления резистентности следует чередовать применение гербицидов с различным механизмом действия и возделывать сельскохозяйственные культуры в севообороте.

2.12. Возможность варьирования культур в севообороте: нет ограничений.

3. Физико-химические свойства.

3.1. Физико-химические свойства действующего вещества.

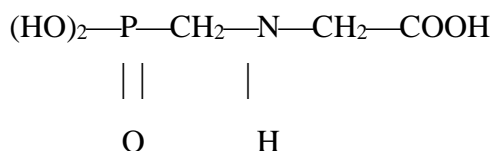
3.1.1. Действующее вещество (по ISO, IUPAC, N CAS).

ISO: Глифосат

IUPAC: N- (фосфонометил)глицин

CAS. № [1071-83-6]

3.1.2. Структурная формула (указать оптические изомеры).



- оптические изомеры отсутствуют.

3.1.3. Эмпирическая формула. $\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_5\text{P}$

3.1.4. Молекулярная масса. $M = 169,1$ г/моль

3.1.5. Агрегатное состояние. кристаллический порошок.

3.1.6. Цвет, запах. белого цвета, без запаха.

3.1.7. Давление паров при температуре 20 градусов Цельсия и 40 градусов Цельсия.

$9,8 \cdot 10^{-8}$ мм рт. ст. (при 25°C).

3.1.8. Растворимость в воде. 11,60 г/л (20°C).

3.1.9. Растворимость в органических растворителях.

Нерастворим в большинстве органических растворителей, таких как ацетон, этанол, ксилол.

3.1.10. Коэффициент распределения n-октанол/вода. $K_{ow} \lg P < -3,2$ при pH от 2 до 5, t 20°C.

3.1.11. Температура плавления. $T_{пл} = 189,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

3.1.12. Температура кипения и замерзания. не требуется (кристаллический порошок).

3.1.13. Температура вспышки и воспламенения. не горюч, не пожароопасен

3.1.14. Стабильность в водных растворах (pH 3, 6 и 9) при температуре 20 градусов Цельсия. Глифосат устойчив к гидролизу при pH 3, 6 и 9 (t 5 или 35 °C), период полураспада >>30 дней. ¹⁴C – глифосат устойчив к гидролизу при pH 5, 7, 9 (t 25°C).

3.1.15. Плотность (в случае газообразного состояния вещества плотность указать при температуре 0 градусов Цельсия и 760 миллиметров ртутного столба (далее - мм.рт.ст.). $d^{20} = 1,705$ (20°C).

3.2. Физико-химические свойства технического продукта.

ГЛИФОСАТ КИСЛОТА

Чистота технического продукта, качественный и количественный состав примесей.

Массовая доля глифосат-кислоты - не менее 95 масс. %

Примеси:

Формальдегид - не более 0,13 масс. %

N-нитрозоглифосат - не более 0,0001 масс. %

Количество нерастворимых примесей в 1М растворе NaOH - не более 0,02 масс. %

Остальные токсикологически незначимые примеси,

по заключению ФНГЦ им. Эрисмана,

соответствующие примесям

фирмы-оригинатора (Монсанто), составляют - не более 4,85%

Мутность в 2М растворе NaOH - не более 17 NTU

Агрегатное состояние. Кристаллическое вещество.

Цвет, запах. Белого цвета, без запаха. Допускаются различные оттенки белого цвета.

Температура плавления. Разлагается при 200°C.

Температура вспышки и воспламенения. Нет данных.

Плотность (в случае газообразного состояния вещества плотность указать при температуре 0 градусов Цельсия и 760 мм рт.ст.). 1,705 (20°C).

Термо- и фотостабильность. Не самовоспламеняется, фотостабилен.

Аналитический метод для определения чистоты технического продукта, а также аналитический метод, позволяющий определить состав продукта, изомеры, примеси и иные составляющие. Содержание действующего вещества и примесей в техническом продукте определяют методом ВЭЖХ.

3.3. Физико-химические свойства препаративной формы

Агрегатное состояние.

Вязкая жидкость.

Цвет, запах.

От светло-желтого до темно-коричневого цвета. Допускается легкая опалесценция. Со слабым запахом.

Стабильность водной эмульсии или суспензии.

Стабильность 2 % по препарату водного раствора. В течение 2-х часов при 30°C не допускается отделение «сливок», «масла» или «осадка».

pH.

pH препарата 4.0-5.5.

Содержание влаги (%).

Не требуется (водный раствор).

Вязкость.

Не требуется (водный раствор).

Дисперсность.

Не требуется.

Плотность.

1350–1410 кг/м³ (при t 20 °С).

Размер частиц (порошок, гранулы и т.п.).

Не требуется (водный раствор).

Смачиваемость.

Не требуется (водный раствор).

3.3.11. Температура вспышки.

Не требуется (водный раствор).

3.3.12. Температура кристаллизации, морозостойкость.

Ниже минус 15 °С, морозостоек.

Летучесть.

Не летуч.

Данные по слеживаемости.

Не требуется (водный раствор).

Коррозионные свойства.

Препарат не вызывает коррозии материалов технологического оборудования и тары.

Качественный и количественный состав примесей.

Определяется качественным и количественным составом примесей в техническом продукте в расчете на их содержание в препарате.

Стабильность при хранении.

Препарат может храниться без изменения своих физико-химических свойств в течение 5-ти лет при температуре от минус 15 °С до плюс 40 °С (при хранении в невскрытой заводской упаковке).

3.4. Состав препарата

1. Химические препараты.

1.1. Химическое название для каждой составной части согласно ISO, IUPAC, N CAS.

Расчетная плотность –1370 кг/м³

| № | Наименование составных частей | г/л | Вес. % |
|---|--|---|---|
| 1 | ISO: К-соль глифосата, IUPAC: N- (фосфонометил)глицина калийная соль, 100% В пересчете на глифосат кислоту (N- (фосфонометил)глицин), 100% CAS RN [1071-83-6] | 661,7 540 (min 515 ÷ max 565) | 48,3 39.4 (min 37.6 ÷ max 41.2) |
| 2 | C ₈ – C ₁₀ алкилполигликозид ISO: отсутствует CAS RN [68515-73-1] или Алкиламидо-(N,N-диметил)-пропиламин N-оксид CAS RN [68155-09-9] | 120 | 8.76 |
| 3 | ISO: Триэтиленгликоль IUPAC: 2-[2-(2-гидроксиэтокси)этокси]этанол CAS RN [112-27-6] | 95.9 | 7 |
| 4 | Полидиметилсилоксан ISO: отсутствует IUPAC: Poly(oxy(dimethylsilylene)) CAS №: [9016-00-6] | 0.69 | 0.05 |
| 5 | ISO: Вода IUPAC: оксидан CAS. № [7732-18-5] | до 1 л | до 100 |

Функциональное значение составных частей в препаративной форме и их содержание.

Содержание - См. П. 1.1.

| | | |
|---|--|----------------------|
| 1 | Калийная соль глифосата | действующее вещество |
| 2 | C ₈ – C ₁₀ алкилполигликозид, Алкиламидо-(N,N-диметил)-пропиламин N-оксид | Адьюванты |
| 3 | Триэтиленгликоль | Антифриз |
| 4 | Полидиметилсилоксан | Антивспениватель |

4. Описание альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности

Система защиты растений зависит от культуры. Однако в любом случае химическому методу следует предпочитать интегрированные системы. Многолетний опыт борьбы с сорной растительностью на посевах сельскохозяйственных культур показал необходимость постоянного совершенствования средств и методов борьбы с ними. Интегрированная система защиты предусматривает комплексное использование профилактических, агротехнических, биологических, химических, и физических методов. Она является наиболее эффективной в снижении вредоносности болезней, вредителей и сорняков. Каждый из методов защиты имеет свои особенности, которые необходимо знать при возделывании сельскохозяйственных культур и использовать с наибольшей эффективностью. Применять химические средства защиты рекомендуется только при показателях, превышающих пороги вредоносности (ЭПВ).

Агротехнические методы борьбы с сорняками:

Агротехнические методы борьбы с сорными растениями можно подразделить на предупредительные и истребительные.

К предупредительным методам относятся:

тщательная очистка посевного материала;

- скашивание (до обсеменения) сорняков на межах, придорожных полосах, пустырях, краях дорог и обочин канав, приусадебных участках и других необрабатываемых землях;
- предупреждение засорения полей через навоз. Для этого засоренное зерно скармливают в дробленном и размолотом виде; солому, содержащую созревшие сорняки, перед скармливанием запаривают; навоз вывозят на поля после предварительного компостирования и разогревания в буртах, где многие семена сорняков могут потерять всхожесть;
- сбор семян зерновых сорняков, осыпавшихся на уборочные машины и остающихся в комбайне, с помощью зерноуловителей;
- контроль карантинными инспекциями семян карантинных сорняков (противосорняковый карантин). К карантинным сорнякам принадлежат разные виды амброзии, все виды стриги, горчак розовый, повилка и некоторые другие сорные растения.

Важной предупредительной мерой борьбы с сорными растениями является противосорняковый карантин. Он предусматривает систему мероприятий предупреждения завоза и распространения особо опасных сорных растений из-за границы (внешний карантин) и в пределах страны из одних районов в другие (внутренний карантин). При

обнаружении карантинных сорняков в хозяйстве применяют все доступные средства для полного их уничтожения.

Способы борьбы с сорняками

Истребительные меры подразумевают уничтожение сорняков, произрастающих совместно с культурными растениями.

Приступая к борьбе с сорняками, следует тщательно обследовать поля, составить карту их засоренности. Карты должны быть обязательно в каждом хозяйстве и через два года обновляться. Важно также выявить степень засоренности почвы семенами сорняков.

Для многих видов требуются специальные приемы их уничтожения, но есть некоторые общие меры борьбы с сорными растениями.

Основные приемы агротехнической борьбы с сорняками приведены ниже:

Провокация семян сорняков

Под этим методом понимается создание благоприятных условий для прорастания семян сорных растений с последующим массовым уничтожением их ростков и всходов. Этот метод применяют на сильно засоренных полях в теплое время года при отсутствии на поле посевов культурных растений.

Механическое уничтожение

Сорные растения подрезают или выравнивают вручную и орудиями обработки почвы. Метод применяется при истреблении всех биологических групп растений в системе основной, предпосевной и послепосевной обработки. При этом необходимо учитывать биологические особенности растений. Например, подрезание многолетних растений после интенсивного биосинтеза питательных веществ и локализации их в глубоких слоях корней приводит к еще большей засоренности почвы.

Истощение

Регулярно подрезаются вегетативные органы растений, вследствие чего увеличивается расход питательных веществ сорняков на развитие новых ростков, что способствует их дальнейшему вымиранию. Метод широко применяется на участках с корнеотпрысковой засоренностью многолетними и двулетними сорняками в системе зяблевой обработки почвы.

Удушение

Корни сорняков измельчают орудиями обработки почвы с последующей глубокой запашкой отрезков в почву. Этот метод в основном применяют на полях с корневищной засоренностью в системе зяблевой обработки почвы.

Высушивание (перегар)

Корневища сорных растений измельчают и подвергают воздействию солнечных лучей в сухую, жаркую погоду. Высушивание длится 15–30 дней в сухую погоду, пока растение полностью не потеряет жизнеспособность.

Этот способ широко применяется в южных (засушливых) районах европейской части России.

Вымораживание

При глубокой вспашке корни многолетних сорняков извлекаются на поверхность почвы для того, чтобы при низких температурах они погибали.

Метод используется в районах с малоснежными, морозными зимами.

Сжигание

Метод широко применяется для истребления сорняков всех видов и их семян

Биологические меры борьбы с сорняками

К биологическим способам борьбы с сорняками относят повышение конкурентоспособности культурных растений по отношению к сорнякам. Это наблюдается при соблюдении севооборота, высоком фоне питания, возделыванием промежуточных культур и т. д. Ниже перечислены **основные приемы биологической борьбы с сорными растениями**:

- Внедрение в севооборот культур, способных подавлять определенные виды сорняков.
- Использование насекомых, питающихся сорными растениями (фитофагов). Этот метод особенно эффективен в борьбе с такими злостными и трудно искореняемыми вредителями, как амброзия полыннолистная, горчак ползучий, осот полевой, зарази́ха, вьюнок полевой и др.
- Применение фитопатогенных организмов, а также вирусов, которые вызывают заболевания сорных растений. Например, бодяк полевой можно уничтожить, заразив его грибом пущинией, горчак ползучий – горчаковой ржавчиной и т. д.
- Применение продуктов биосинтеза организмов, некоторых бактерий и грибов, являющихся безопасными для культурных растений и человека.
- Использование некоторых видов рыб для борьбы с водной сорной растительностью, эффективно в районах орошения. Например, толстолобик и белый амур питаются клубнекамышом приморским, водяным орехом, рогозом узколистным, тростником обыкновенным, осоками и т. д.
- Использование птиц, истребляющих семена сорняков. Например, любимой пищей дикой утки служит зерно проса рисовидного. Поэтому в некоторых странах после уборки урожая риса плантации используют для кормления этих птиц.

Как показали регистрационные испытания, препарат не уступает, а в некоторых случаях он эффективней других гербицидов, хотя наиболее предпочтительно их совместное использование.

В настоящее время в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов...» существует большое количество гербицидов. Перед выбором препарата необходимо свериться с «Каталогом...» об актуальности регистрации конкретного препарата. В целом, наличие других зарегистрированных в России гербицидов не может служить препятствием для регистрации препарата, так как разнообразие применяемых пестицидов позволит:

1) бороться с возникновением резистентности к какому-то одному из действующих веществ;

2) снизить стоимость производства с/х продукции благодаря конкуренции на рынке различных препаратов для этих культур.

5. Токсиколого-гигиеническая характеристика.

5.1. Токсикологическая характеристика действующего вещества (технический продукт).

ГЛИФОСАТ

5.1.1. Острая пероральная токсичность. Летальная доза ЛД₅₀ в миллиграммах вещества на килограмм массы тела (далее – мг/кг м.т.).

ЛД₅₀ для крыс > 5000 мг/кг

ЛД₅₀ для коз - 5700 мг/кг

ЛД₅₀ для мышей > 10000 мг/кг

5.1.2. Острая кожная токсичность. ЛД₅₀ (мг/кг м.т.):

ЛД₅₀ для кроликов > 5000 мг/кг.

ЛД₅₀ для крыс > 5000 мг/кг

ЛД₅₀ для крыс > 2000 мг/кг

5.1.3. Острая ингаляционная токсичность (в условиях динамического воздействия). Летальная концентрация (ЛК₅₀ мг/м³).

ЛК₅₀ для крыс (4-х часовая экспозиция) > 4980 мг/м³ воздуха.

Клинические проявления острой интоксикации при всех путях поступления (пероральный, дермальный, ингаляционный).

У крыс при пероральном введении вещества в дозе выше 5000 мг/кг признаки интоксикации не наблюдались. У коз отмечены слабость, атаксия, диарея. При дермальном воздействии признаков интоксикации не выявлено. При ингаляции у крыс отмечены желтовато-коричневые выделения из носа, вялость, локальное или генерализированное выпадение шерсти.

Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

Раздражающее действие на кожу

Исследования проведены на кроликах New Zealand. Наблюдалась небольшое раздражение кожи, которое проходило через 24 часа после прекращения аппликаций.

Раздражающее действие на слизистые оболочки глаз

При внесении в конъюнктивальный мешок глаз кроликов (техн. чистота 99%; 0,1 мл 25% раствора) через час после внесения препарата отмечены покраснение слизистой, хемоз, воспаление роговицы. Состояние глаз нормализовалось в течение 7 дней. Промывание глаз водой через 20 секунд после воздействия д.в. не предотвращало раздражение.

По заключению специалистов, д.в. не обладает раздражающим действием на кожу и обладает слабо раздражающим действием на слизистые глаз кроликов.

Замедленное нейротоксическое действие на курах (обязательно для фосфоорганических пестицидов, для других – при необходимости).

Не выявлено заметного нейротоксического воздействия.

Подострая пероральная токсичность (мг/кг или коэффициент кумуляции).

Мыши, диета, 90 дней, дозы 5000, 10000 и 50000 ppm. Воздействие глифосата в исследуемых дозах не вызывало гибели животных и признаков интоксикации. При дозе 50000 ppm отмечено снижение прироста массы тела животных, повышение массы мозга, сердца и почек. Гибели животных не наблюдалось.

NOAEL – 10000 ppm (1890 мг/кг для самцов и 2730 мг/кг для самок)

Мыши в течение 3 месяцев получали с пищей глифосат в дозах 3125, 6250, 12500, 25000, 50000 ppm. При дозе 50000 ppm отмечено снижение прироста массы тела животных. При дозах от 6255 и выше – изменения в клетках слюнных желез. NOAEL – 3125 ppm (507 мг/кг).

Крысы, диета, 90 дней, дозы 200, 2000, 5000 и 12500 ppm. Гибель животных не наблюдалась NOAEL - 12500 мг/кг м.т./день (838,7 мг/кг для самцов и 801,7 мг/кг для самок).

Крысы, диета, 90 дней, дозы 3125, 6250, 12500, 25000, 50000 ppm. Воздействие глифосата в исследуемых дозах не вызывало гибели животных. При дозах 6250 ppm и выше отмечено повышение активности щелочной фосфатазы и аланинаминотрансферазы. При дозах 12500 ppm и выше – повышение гемокрита и увеличение показателей кранной крови. При дозах 25000 – 50000 ppm и выше – уменьшение прироста массы тела крыс. Повышение содержания желчных кислот, снижение количества клеток спермы.

NOAEL – 3125 ppm (> 250 мг/кг для самцов и > 213 мг/кг для самок).

Собаки породы Бигль в течение 6 месяцев получали глифосат в желатиновых капсулах. Дозы – 10, 60, 300 мг/кг. При воздействии всех исследованных доз не выявлено эффектов, связанных с воздействием глифосата. NOEL для собак обоего пола – 300 мг/кг.

5.1.8. Подострая накожная токсичность (при необходимости) (мг/кг м.т.).

Кролики, *New Zealand*, 21 день, аппликации в дозах 100, 1000, 5000 мг/кг м.т./день по 6 часов в течение 5-ти дней каждую неделю. Отмечено легкое раздражение кожи в дозе 5000 мг/кг массы тела. Признаков интоксикации при всех дозах не выявлено.

5.1.9. Подострая ингаляционная токсичность (при необходимости) (мг/м³).

Не требуется (не обладает выраженной ингаляционной токсичностью).

5.1.10. Сенсibiliзирующее действие, иммунотоксичность.

Не обладает сенсibiliзирующим действием на кожу морских свинок (тесты по методу Бюхлера, Магнуссона и Клигмана).

5.1.11. Хроническая токсичность (недействующий уровень воздействия) (мг/кг м.т.).

Крысы, 2 года, NOAEL = 31 мг/кг м.т./день

Мыши, диета, 24 месяца, дозы 0, 1000, 5000, 30000 ppm. При дозе 30000 ppm отмечалось снижение массы тела мышцей самцов; гипертрофия и некроз гепатоцитов, расположенных в центральных отделах долек у самцов; гипертрофия эпителия, проксимальных отделов канальцев в почках самок. NOAEL – 5000 ppm (814 мг/кг для самцов и 955 мг/кг для самок).

Крысы, диета, 26 месяцев, дозы 3,0; 10,0; 32,0 мг/кг. При всех изученных дозах отрицательных эффектов не было. NOEL > 32,0 мг/кг.

Крысы, диета, 24 месяца, дозы 0, 2000, 8000, 20000 ppm. При дозе 20000 ppm - снижение прироста массы тела, дегенеративные изменения хрусталика, увеличение массы печени.

NOEL – 8000 ppm (410 мг/кг).

Крысы, диета, 24 месяца, дозы 0, 10, 300 и 1000 мг/кг. При дозе 100-1000 мг/кг у самок и 1000 мг/кг у самцов через год был увеличен вес слюнных желез. NOEL-10,0 мг/кг.

Собаки, опыт 1 год, дозы 0, 20, 100, 500 мг/кг/день в диете. В средней и высокой дозах отмечено уменьшение веса гипофиза. NOEL = 20 мг/кг/день

5.1.12. Онкогенность.

Решением комиссии по канцерогенным факторам при Роспотребнадзоре от 29.11.17 выявлен эффект в некоторых опытах на животных, в частности, в отношении редких опухолей почек и гемангиосаркомы у мышцей и доброкачественных опухолей у крыс, а также обнаружена связь с развитием неходжкинской лимфомы в некоторых эпидемиологических исследованиях.

Мыши СД-1, дозы 0, 1000, 5000 и 30000 ppm в течение 24 месяцев. Отсутствие канцерогенного эффекта.

Крысы, диета, 24 месяца, дозы 0, 60, 200 и 600 ppm. Незначительные замедления прироста массы тела при большой дозе. Статистически значимое учащение интерстициальноклеточных опухолей яичка (0/50, 3/50, 1/50 и 6/50).

Крысы, диета, 24 месяца, дозы 2000, 8000 и 20000 ppm. Показано отсутствие эффекта на массу тела. Статистически существенное учащение инсулом (поджелудочная железа при малой и большой дозах 1/58, 8/57, 5/60 и 7/59, превышающие исторический контроль, но без базового тренда).

5.1.13. Тератогенность и эмбриотоксичность (недействующие уровни воздействия для матери и плода, в мг/кг м.т.).

Тератогенность - задержка оссификации грудины и костей позвоночника при дозах, токсичных для организма матери (крысы). Эмбриотоксичность – ранние резорбции, снижение количества имплантаций и видимых плодов и массы плодов при дозе, токсичной для организма матери (крысы).

Не обладает тератогенным действием.

Крысы *Charles River COBS CD*, дозы перорально 0, 300, 1000 и 3500 мг/кг м.т./день с 6-го по 19 день беременности. При дозе 3500 мг/кг – увеличение материнской смертности (6 самок погибло на 17 день беременности), клинические проявления интоксикации – снижение активности, диарея, кровянистые выделения из носа. При дозе 3500 мг/кг отмечены статистически достоверные изменения: ранние резорбции, снижение среднего количества имплантаций и видимых плодов, массы плодов, задержка оссификации грудины.

NOEL для матери - 1000 мг/кг м.т. NOEL для плода - 3500 мг/кг м.т.

Кролики *Dutch Belted*, с 6 по 27 день беременности получали перорально 75, 175 и 350 мг/кг/день. При дозе 350 мг/кг/день – у самок диарея и учащение смертных случаев (65%). При дозах 350 и 175 мг/кг – увеличение материнской смертности (10/16 и 2/16 соответственно), мягкий стул, диарея. Выделения из носа наблюдались только при дозе 350 мг/кг. Признаков эмбриональной токсичности, аномалий и уродств у плодов не выявлено.

NOEL для матери – 175 мг/кг м.т. NOEL для плода - 350 мг/кг м.т.

5.1.14. Репродуктивная функция по методу «2-х поколений» (недействующие уровни воздействия для родителей (матерей, отцов) и потомства в мг/кг м.т.).

Снижение массы тела у потомства при дозе, токсичной для организма родителей F₁.

Крысы *Sprague-Dawley* диета 0, 2000, 10000, 30000 ppm, 2 поколения. При дозе 30000 ppm – снижение массы тела животных и изменение консистенции фекалий у животных родительского поколения F₀ и F₁ (самцы и самки). При высшей дозе – снижение массы тела молодых животных на поздних сроках лактации.

NOEL для родителей и потомства - 10000 ppm.

Крысы *Charles River SD*, 3 поколения, дозы перорально 0, 3,0; 10,0; 30 мг/кг. При всех изученных дозах не выявлено изменений у животных родительских поколений и потомства.

NOEL для родителей и потомства > 30 мг/кг.

5.1.15. Мутагенность.

Тест Эймса Сальмонелла микросомы (учет генных мутаций):

Цитогенетические исследования in vivo (учет хромосомных aberrаций и/или микроядер) в клетках костного мозга млекопитающих:

Оценка повреждений ДНК (любым хорошо верифицированным и общепринятым методом):

Цитогенетические исследования in vitro в культуре лимфоцитов периферической крови человека (учет хромосомных aberrаций):

Допускается включение в комплексную оценку индукции исследуемым препаратом генных, хромосомных мутаций и повреждений, ДНК других методов (тестов), соответствующих стандартным международным протоколам.

По заключению д.б.н. проф. Ю. А. Ревазовой мутагенная/генотоксическая активность глифосата выявлена на ряде тестов *in vitro* и в некоторых опытах на животных выявлен только слабый эффект.

Тесты: Эймса, доминантные летальные мутации, внеплановый синтез ДНК, хромосомные абберации, микроядерный, цитогенетический - отрицательный. Мутагенный эффект не выявлен.

5.1.16. Метаболизм в организме млекопитающих, основные метаболиты, их токсичность, токсикокинетика и, при необходимости, токсикодинамика.

Для препаратов, используемых на кормовых культурах и в животноводстве, данные по экскреции у лакирующих животных (указать путь выведения, накопления во внутренних органах и мышцах, возможность выделяться с молоком, основные метаболиты)

Исследование метаболизма глифосата проведено на обезьянах, кроликах и крысах. Установлено, что независимо от способа введения глифосата, он выделяется из организма с фекалиями и мочой в неизменном виде. Менее 1% вводимой дозы выделялось через легкие в виде CO_2 .

Основным путем выведения орально введенного кроликам глифосата является выведение с фекалиями: более 80% ^{14}C активности проявилось в фекалиях и 7-11% в моче. Более 90% однократной пероральной дозы ^{14}C -глифосата выводилось в течение не более 5 дней.

Выведение глифосата из организма обезьяны осуществляется в основном с мочой. После однократного внутримышечного введения глифосата, полупериод его выведения составил 19,7 часов. Основным метаболитом аминотимилфосоновая кислота (АМФК). Орально введенная крысам ^{14}C -АМФК выводится из организма в неизменном виде. Она обнаруживается в фекалиях – 74%; в моче – 20% и менее 0,1% выводится в виде $^{14}\text{CO}_2$. Спустя 120 часов после введения ^{14}C -АМФК в скелете было обнаружено 0,06%, в печени и почках – 6,6 ч/млрд, в мышцах – 3 ч/млрд. Из кишечника крысы АМФК абсорбируется умеренно.

Токсичность АМФК: ЛД₅₀ (крысы) перорально > 5000 мг/кг; ЛД₅₀ (крысы) накожно > 2000 мг/кг; не обладает раздражающим действием на кожу и оказывает слабо раздражающее действие на слизистые оболочки глаз крыс.

Подострая пероральная токсичность:

Крысы CD, дозы 0; 1000; 2000 и 4000 мг/кг с кормом; продолжительность эксперимента 14 дней. При дозе 4000 мг/кг у подопытных крыс отмечено снижение массы тела и потребления пищи. NOEL – 2000 мг/кг

Крысы SD, дозы 0; 10; 100; 350 и 1000 мг/кг продолжительность эксперимента – 28 дней. При дозах 350 и 1000 мг/кг у самцов отмечено незначительное снижение веса почек, что не отмечалось у самок. NOEL – 100 мг/кг (самцы); 1000 мг/кг (самки).

Крысы SD, дозы 0, 10, 100 и 1000, продолжительность 13 недель. NOEL – 1000 мг/кг.

Крысы CD, дозы 0, 400, 1200 и 4800 мг/кг, продолжительность 90 дней. При дозе 4800 мг/кг наблюдалось увеличение уровня активности лактатдегидрогеназы и гиперплазия эпителия мочевого пузыря. Незначительная гиперплазия эпителия мочевого пузыря отмечена также при воздействии дозы 1200 мг/кг. NOEL – 400 мг/кг.

Собаки Бигль, дозы 0, 10, 100, 300 и 1000 мг/кг/день, 1 месяц перорально. NOEL – 300 мг/кг для самцов и 100 мг/кг для самок. Дозы 0; 8,8; 26,3; 87,8; 263 мг/кг, перорально 90 дней. NOEL – 263 мг/кг для особей обоего пола.

5.1.17. Стойкость и метаболизм в объектах окружающей среды, в том числе в сельскохозяйственных растениях (T₅₀ и T₉₀).

Почва. Основным путем разрушения глифосата в почве является микробиологическая деградация. Деградация протекает быстро, приводя к образованию CO₂, NH₃, PO₄; накопления в почве не происходит. Скрытый период деградации глифосата отсутствует. Глифосат хорошо адсорбируется почвой и слабо выщелачивается.

Основным промежуточным метаболитом глифосата является аминотетрафосфоновая кислота (АМФК), на долю которой приходится 15% от внесенного в почву глифосата. АМФК разрушается до CO₂, NH₃, PO₄; накопления в почве не происходит.

По данным литературы при исследовании стойкости глифосата на 8 типах почв период полураспада (T₅₀) составлял до 45 дней. Стойкость глифосата в почве коррелировала с содержанием в почве гуминовых веществ, рН почвенного раствора, механическим и минеральным составом. В эксперименте в аэробных условиях T₅₀ составлял 14-20 дней, в анаэробных – менее 14 дней.

В полевых условиях в сельскохозяйственных почвах США зависимости от вида почвы период полураспада (T₅₀) глифосата может составлять от 3 до 141 дня. В сельскохозяйственных почвах Финляндии глифосат обнаруживали через 259-296 дней. В лесных системах Канады, Британской Колумбии и Швеции глифосат обнаруживали в почве соответственно через 335, 360 дней и от 1 года до 3 лет.

По данным представленным «The Pesticide Manual» (Twelfth Edition) T₅₀ глифосата в почве составляет от 3 до 174 дней.

Вода. В естественных условиях накопление глифосата в воде рек, озер и других водоемов не обнаружено. Период полураспада его в природной воде при рН 7-8 составляет 19,4 суток. В донных отложениях деградация глифосата осуществляется одноступенчато с метаболизмом его в почве с образованием CO₂.

Растения. В растениях основным путем деградации глифосата является образование АМФК и глиоксилата через ферментное разрушение связи С-N. Установлено, что овес, ячмень, рис и сорго через 8 недель после внесения глифосата в почву поглощают от 0,04 до 0,13% ¹⁴С.

5.1.18. Лимитирующий показатель вредного действия.

Общетоксический эффект.

5.1.19. Допустимая суточная доза (далее-ДСД).

ДСД глифосата – 0,5 мг/кг м.т.

СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (табл.№9.1).

5.1.20. Гигиенические нормативы в продуктах питания и объектах окружающей среды или научное обоснование нецелесообразности нормирования (представление материалов по обоснованию):

а) **максимально допустимый уровень (далее МДУ) и/или временный максимально допустимый уровень (далее - ВМДУ) в продуктах питания и сельскохозяйственном сырье: МДУ (мг/кг): ягоды (в том числе дикорастущие) – 0,1.**

б) **предельно допустимая концентрация (далее-ПДК) в воде источников санитарно-бытового водопользования: 0,02 мг/дм³**

При разработке гигиенического норматива для воды водоемов могут приниматься данные по оценке влияния препарата на химический состав и процессы самоочищения водной среды, полученные в научно-исследовательском учреждении, проводящем рыбохозяйственную оценку пестицидов, при условии их проведения с использованием единых методических подходов.

в) **ПДК в атмосферном воздухе (для препаратов, производимых на территории России):**

0,06 мг/м³ (с.-с.).

г) **ориентировочно безопасный уровень воздействия (далее-ОБУВ) в атмосферном воздухе (при необходимости);**

д) **ПДК в воздухе рабочей зоны (для препаратов, производимых и фасующихся на территории России, и для импортируемых препаратов, обладающих выраженной ингаляционной опасностью): 1,0 мг/м³**

е) **ОБУВ в воздухе рабочей зоны (для остальных препаратов);**

ж) **ПДК для почвы (для стойких препаратов, обладающих выраженной способностью к миграции в сопредельные среды): 0,5 мг/кг**

з) **ориентировочно допустимая концентрация (далее-ОДК) в почве для остальных препаратов.**

При разработке гигиенического нормативы для почвы могут приниматься данные по изучению поведения в почве, полученные в научно-исследовательском учреждении, проводящем экологическую оценку пестицидов, при условии их проведения с использованием единых методических подходов.

СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (табл.№9.1).

5.1.21. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) в продуктах питания, объектах окружающей среды и биологических средах:

а) методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) и других растительных объектах;

б) методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) в почве;

в) методические указания по определению остаточных количеств пестицидов (при необходимости метаболитов) в воде;

- «МУ по определению глифосата и его метаболита – аминотилфосфоновой кислоты методом хроматографии в воде, почве, растительном материале», 2434-81. Пределы обнаружения в почве – 0,05 мг/кг; растительном материале – 0,1 мг/кг.

- «МУ по определению остаточных количеств глифосата в воде и растительном материале хроматографическими методами», № 4413-87. Предел обнаружения в воде – 0,015 мг/дм³ (ГЖХ); 0,002 мг/дм³ (ВЭЖХ).

г) методические указания по измерению концентраций пестицидов (при необходимости) в воздухе;

- «ВМУ по хроматографическому измерению концентрации раундапа (глифосата) в воздухе рабочей зоны», № 2854-83. Предел обнаружения врз – 0,5 мг/м³.

- «ВМУ по хроматографическому измерению концентраций глифосата, глифосина и глицина в воздухе рабочей зоны методом ТСХ», № 4379-87. Предел обнаружения глифосата в врз – 0,25 мг/м³.

- «МУ по измерению концентраций глифосата в атмосферном воздухе населенных мест методом ГЖХ», № 4.1.2049-06. Предел обнаружения в атм воздухе - 0,032 мг/м³ при отборе 80 л воздуха.

5.1.22. Оценка опасности пестицида - данные рассмотрения на заседании группы экспертов Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (далее - ФАО)/Всемирной организации здравоохранения (далее - ВОЗ), Европейского союза Класс токсичности д.в. – U (ФАО ВОЗ); класс токсичности формуляции – III (ЕРА).

5.2. Токсикологическая характеристика препаративной формы.

5.2.1. Острая пероральная токсичность (крысы) - ЛД₅₀, ЛД₅₀ крысы (мг/кг м.т.).

ЛД₅₀ для крыс самцов > 10000 мг/кг. Гибели животных не было.

5.2.2. Острая кожная токсичность. ЛД₅₀ (мг/кг м.т.).

ЛД₅₀ для крыс самцов > 2500 мг/кг. Гибели животных не было.

5.2.3. Острая ингаляционная токсичность. ЛК₅₀ крысы (мг/м³).

ЛК₅₀ для крыс самцов – 9251,50 мг/м³; ЛК₅₀ для крыс самок – 9228,18 мг/м³

5.2.4. Клинические проявления острой интоксикации при всех путях поступления (пероральный, дермальный, ингаляционный).

При пероральном поступлении и дермальном нанесении видимых клинических проявлений острой интоксикации не отмечено. При ингаляционном воздействии у животных наблюдалось почесывание мордочек, покраснение век, урежение дыхания, раздражение слизистых глаз и наружных отверстий носовых ходов, подергивание конечностей.

5.2.5. Раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки.

Раздражающее действие на кожу

Препарат не оказывает раздражающее действие на кожные покровы. Препарат наносили на выстриженный участок кожи морских свинок в нативном виде в количестве 20 мг/см² со смывом. Сразу после окончания воздействия и в двухнедельный период наблюдения изменений кожных покровов не обнаружено.

Раздражающее действие на слизистые оболочки

Препарат вносили в конъюнктивальный мешок глаза кроликов в нативном виде. После аппликации у животных наблюдалась слабая гиперемия (1 балл по шкале и А.Мajda К.Chrusaielska) и выделения в углу глаза (1 балл). Нормализация состояния глаз наблюдалась через 1 сутки. В нативном виде препарат оказывает слабое раздражающее действие на глазные оболочки

5.2.6. Подострая пероральная токсичность (кумулятивные свойства, коэффициент кумуляции) для препаратов, производящихся на территории России.

По данным исследования, проведенного по методу Ю.С. Кагана и В.В. Станкевича, препарат не обладает кумулятивными свойствами.

5.2.7. Сенсibiliзирующее действие.

Способность препарата вызывать сенсibiliзацию организма оценивалась с помощью реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) на мышах по методу Черноусова. По результатам исследования, препаративная форма не оказывает сенсibiliзирующего действия на животных.

5.2.8. Токсикологическая характеристика компонентов препаративной формы (наполнители, эмульгаторы, стабилизаторы, растворители).

В случае наличия в составе пестицида веществ, способных значительно усилить токсическое действие по сравнению с действующим веществом, данные по токсикологической оценке препаративной формы пестицида могут быть расширены с учетом свойств действующего вещества и компонентов препаративной формы, а также метаболизма.

C8 – C10 алкилполигликозид - адьювант

CAS № [68515-73-1]

Смесь алкилполигликозидов применяется в косметической промышленности.

Контакты с кожей могут вызвать раздражение. При попадании в глаза может вызывать раздражение слизистых оболочек глаз.

Алкиламидо-(N,N-диметил)-пропиламин N-оксид – адьювант

CAS № [68155-09-9]

Острая пероральная токсичность ЛД₅₀ = 4350 мг/кг (крысы). На уровне 5% оказывает минимальное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз.

Триэтиленгликоль (2-[2-(2-гидроксиэтокси)этокси]этанол) - антифриз

CAS № [112-27-6]

При пероральном введении ЛД₅₀: у мышей = 20000 мг/кг; у крыс 15000-20000 мг/кг, морских свинок = 7900-18700 мг/кг; кроликов = 8400-9500 мг/кг. При вскрытии: поражение почек, печени, полнокровие во всех органах. Порог кожно-резорбтивного действия 5200 мг/кг. При попадании на слизистые оболочки глаз кроликов вызывает раздражение. Человек. Летальная доза 5000 мг/кг. При длительном вдыхании вещества в концентрации около 6 мг/м³, не отмечено каких-либо симптомов вредного действия.

Введение крысам в/ж 1000 мг/кг в течение 20 дней вызывало уменьшение возбудимости ЦНС, нарушение функции печени, почек, повышение содержания Hb, эритроцитов, активности АлАТ в крови. На вскрытии дистрофические изменения и полнокровие сосудов паренхиматозных органов. При 30-дневном подкожном введении крысам 4 г/кг отмечалось снижение содержания Hb и эритроцитов и повышение уровня мочевины в крови.

Хроническое отравление. Животные. 6-месячное в/ж введение крысам 5 мг/кг приводило к функциональным и морфологическим изменениям печени, почек и состояния гемодинамики: выявлено мутагенное действие на клетки костного мозга и половые клетки самцов крыс.

Местное действие. При нанесении на слизистую оболочку глаз кроликов происходит слабое раздражение.

Гигиенические нормативы. ПДК_в = 0,5 мг/л (общ.), класс опасности 3

Полидиметилсилоксан - антивспениватель

CAS № [67762-90-7]

Острая кожная токсичность, LD₅₀ (крысы) > 2009 мг/кг. Острая дермальная токсичность, LD₅₀ (крысы) > 2009 мг/кг. Вызывает незначительное раздражение слизистых оболочек глаз у кроликов. При контакте с кожей (кролики) не вызывает раздражения. Не оказывает сенсibiliзирующего действия на животных (морские свинки) по методу Магнуссона-Клигмана. Мутагенный эффект не выявлен.

6. Гигиеническая оценка производства и применения пестицидов.

6.1. Гигиеническая оценка реальной опасности (риска) воздействия пестицидов на население (оценка опасности для населения пищевых продуктов, полученных при применении пестицида; наличие остаточных количеств действующего вещества пестицида в исследуемых объектах изучается при максимально рекомендуемых нормах расхода и кратности обработок препаратом за 2 сезона в различных почвенно-климатических зонах).

При применении препарата Торнадо 540, ВР в качестве гербицида попадание глифосата в культурные растения маловероятно, т.к. препарат применяется для борьбы с сорняками на парах, на полях до посева или посадки культур. В свою очередь растения не абсорбируют глифосат через почву. Учитывая вышесказанное, нет необходимости в представлении данных по остаточным количествам в культурах при применении препарата.

2. Для пестицидов, используемых для предпосевной обработки семян, до посева, сразу после посева, до цветения (плодово-ягодной культуры), по вегетирующим растениям (если последняя обработка проводится более чем за шестьдесят дней до уборки), остаточные количества действующих веществ препаратов определяют только в элементах урожая культуры.

Не требуется.

3. Для пестицидов, рекомендуемых к применению на кормовых культурах или культурах, зеленая масса которых может быть использована непосредственно на корм скоту, овощных и зеленных культурах открытого и закрытого грунта (сбор которых производится неоднократно за сезон) с целью установления сроков ожидания, обязательно изучение динамики разложения действующих веществ в зависимости от срока последней обработки.

Не требуется (регламенты отсутствуют).

4. Для пестицидов, применяемых на маточниках, семенниках, в питомниках, на лекарственных, эфиромасличных культурах, сырье которых идет на получение индивидуальных веществ, на лекарственных и эфиромасличных культурах, которые убираются через год после обработки, декоративных культурах, изучение остаточных количеств действующих веществ препарата не требуется.

Не требуется (регламенты отсутствуют).

5. Для пестицидов, применяемых на землях несельскохозяйственного пользования (в лесном хозяйстве, полосах отчуждения железных и шоссейных дорог и иных участках) с целью обоснования сроков безопасного выхода населения на обработанные площади, необходимо изучение остаточных количеств действующих веществ препаратов в урожае дикорастущей продукции (грибы, ягоды и иная продукция).

Не требуется. На обработанных территориях не допускается сбор ягод и грибов в сезон проведения обработки. При необходимости проведения работ на обработанных пестицидом площадях срок безопасного выхода людей 7 дней.

6. Исследования по определению органолептических свойств и пищевой ценности сельскохозяйственной продукции растительного происхождения, выращенной при применении пестицидов, осуществляются по одному из представителей групп продукции (плодовые, ягодные, виноград, бахчевые, овощи, картофель), имеющему наибольшую пестицидную нагрузку (норма расхода, кратность обработки) и непосредственно употребляемому в пищу. В продуктах переработки (растительное масло, соки) указанные исследования проводятся при наличии остаточных количеств действующих веществ пестицидов в перерабатываемом сырье (семена, плоды, ягоды).

Не требуется (регламенты отсутствуют).

7. Оценка опасности (риска) пестицида при поступлении с водой.

Изучение уровней загрязнения воды поверхностных и подземных водоисточников в натуральных условиях, в том числе в условиях личных подсобных хозяйств (далее - ЛПХ) при максимальных нормах расхода и кратности обработок (в соответствии с действующими методическими документами), или обоснование нецелесообразности проведения этих исследований.

Сорбционные свойства глифосата изучались в лабораторных условиях трех типов почв от песчано-суглинистых до торфяных. $K_{с/л} = 33-76 \text{ дм}^3/\text{кг}$. Глифосат очень сильно сорбируется почвой (процент сорбции доходит до 97 %) и поэтому очень слабо мигрирует по почвенному профилю, его основная масса обнаруживается на глубине 0-20 см.

Изучение уровней загрязнения воды поверхностных и подземных водоисточников в натуральных условиях в России не проводилось.

Учитывая, что глифосат хорошо адсорбируется почвой и слабо мигрирует по почвенному профилю, возможность попадания его в грунтовые воды маловероятна.

По опубликованным зарубежным данным накопление глифосата в естественных условиях в воде рек, озер и других водоемов не обнаружено. Период полураспада его в природной воде при pH 7-8 составляет 19,4 суток. В донных отложениях деградация глифосата осуществляется однотипно с метаболизмом его в почве с образованием CO_2 .

8. Оценка опасности для населения загрязнения атмосферного воздуха осуществляется, как правило, одновременно с проведением исследований, по гигиенической оценке, условий труда при применении пестицидов с учетом максимальных норм расхода. При этом устанавливаются величины сноса

действующих веществ препаратов за пределы санитарно-защитных зон и зон санитарного разрыва.

Поскольку глифосат имеет низкое давление пара (1.7×10^{-8} мм. рт.ст при 20°C), его испарение из почвы и перемещение в окружающей среде через воздух является маловероятным.

При применении препарата Торнадо 540, ВР методом ранцевого опрыскивания на землях несельскохозяйственного назначения в воздухе на расстоянии 20 м вдоль участка обработки действующее вещество было обнаружено в 3-х пробах из 6 в концентрациях 0,01-0,02 мг/м³. Указанные значения не превышают установленного значения ПДК для атмосферного воздуха – 0,1 мг/м³ (м.р.). Таким образом, опасность для населения загрязнения атмосферного воздуха при применении препарата отсутствует.

При штанговом применении препарата Торнадо, ВР в норме расхода 8 л/га глифосат в воздухе в пределах санитарного разрыва на расстоянии 50-300 м от участка обработки обнаружен в одной пробе на уровне предела обнаружения – 0,015-0,025 мг/м³. В сносах воздуха на расстоянии 50-300 м от участка обработки поля д.в. не обнаружено. При проведении механизированных работ глифосат не идентифицирован в пробах воздуха рабочей зоны оператора, в атмосферном воздухе на расстоянии 300 м и в седиментационных пробах (оседание на чашки Петри) на расстоянии 300 м от участка обработки.

9. Оценка реальной опасности (риска) комплексного воздействия пестицидов на население путем расчета суммарного поступления пестицидов с продуктами, воздухом и водой.

Исходя из установленных для глифосата гигиенических нормативов (*СанПиН 1.2.3685-21*) следует, что при соблюдении регламентов применения глифосат-содержащих препаратов, возможное поступление глифосата в организм человека не будет превышать рекомендованную для глифосата ДСД – 0.5 мг/кг.

Для пестицидов 1, 2 классов опасности могут проводиться мониторинговые исследования их содержания в объектах окружающей среды.

ФНЦГ выполнены мониторинговые исследования по изучению глифосата и его метаболита АМРА (аминометилфосфоновая кислота) в почве и водных объектах при применении глифосатсодержащих препаратов за 2018 и 2019 годы в 3-х почвенно-климатических зонах России (Московская, Воронежская и Астраханская области). Обследуемые поля обрабатывали препаратом Торнадо 500, ВР (500 г/л) способом штангового тракторного опрыскивания, с нормой расхода препарата 8 л/га (т.е. фактическая гектарная нагрузка по д.в. – 4 000 г д.в./га, при максимально рекомендуемой норме расхода 2888 г д.в./га, установленной по результатам оценки биологической эффективности препаратов).

В результате химико-аналитических исследований установлено, что д.в. глифосат и его метаболит АМРА ни в одной из 162 исследований проб воды, полученных из Московской, Воронежской и Астраханской областей во все сроки отбора проб (фон, 0, 7, 14, 20, 30, 60, 90 и 120 дни после обработки), за оба года исследований не обнаружены (предел обнаружения – 0,001 мг/дм³).

В пробах почвы (было проанализировано 648 проб) глифосат обнаружен только в верхнем слое почвы (на глубине 0-10 см), которые были отобраны в день обработки (на уровне 0,006-0,087 мг/кг) и на 7 день после нее (0,0012-0,026 мг/кг). Максимально обнаруженное количество глифосата (0,087 мг/кг) в 5,7 раз ниже ПДК глифосата в почве (0,5 мг/кг согласно СанПиН 1.2.3685-21. В более глубоких слоях почвы (10-20, 20-30, 30-40 см) в эти сроки отбора (0 и 7 день), а также в последующие сроки во всех слоях почвы глифосат не обнаружен (предел обнаружения – 0,01 мг/кг).

Основной метаболит глифосата (АМРА) обнаружен только в верхнем слое почвы на 7 день после обработки на уровне 0,01-0,017 мг/кг. В более глубоких слоях почвы на 7 день, а также в последующие сроки отбора проб во всех слоях почвы метаболит не обнаружен (предел обнаружения – 0,01 мг/кг).

Полученные результаты анализа образцов почвы и воды говорят, что ни в одном образце не было обнаружено превышения установленного значения ПДК для исследуемых величин.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что условиях применения глифосатсодержащих препаратов при данной технологии и регламентах применения, а также соблюдении мер безопасности, соответствует гигиеническим требованиям и не представляют реального риска для населения.

6.2. Гигиеническая оценка условий труда работающих при применении препаратов.

Исследования проводятся в соответствии с действующими методическими документами с учетом технологии применения при максимальных нормах расхода препаратов и включают оценку риска для операторов, обоснование сроков безопасного выхода на обработанные пестицидами площади для проведения ручных и механизированных работ:

При применении препарата Торнадо® 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)), в качестве гербицида попадание глифосата в культурные растения маловероятно, так как препарат применяется для борьбы с сорняками на парах, на полях до посева или посадки культур. В свою очередь растения не абсорбируют глифосат через почву. Учитывая вышесказанное, нет необходимости в представлении данных по остаточным количествам в культурах при применении препарата.

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» изучены условия применения препарата ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты), при ранцевом опрыскивании земель несельскохозяйственного назначения с нормой расхода 6,7 л/га. Площадь обработки - 3 000 м².

Коэффициент безопасности для оператора при ингаляционном воздействии (КБинг.) глифосата составил 0,018.

Коэффициент безопасности для оператора при дермальном воздействии (КБд.) глифосата составил 0,0114.

Коэффициент безопасности по экспозиции при комплексном (ингаляционном и дермальном) воздействии (КБсумм) глифосата для оператора - 0,0298, при допустимом < 1.

Поглощенная экспозиционная доза (Дп) глифосата составила 0,00308 мг/кг. Коэффициент безопасности по поглощенной дозе (КБп) глифосата составил 0,0077, при допустимом < 1.

В воздухе в пределах санитарного разрыва на расстоянии 20 м от участка обработки действующее вещество обнаружено в трех пробах из 6 в концентрации 0,01- 0,02 мг/м³.

Сделан вывод, что условия применения препарата ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты (калиевая соль)), при данной технологии, регламентах, а также соблюдении мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

Исследования по оценке условий применения препарата ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л) способом наземного штангового опрыскивания не проводились.

Для гигиенической оценки условий применения препарата ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л) с максимальной нормой расхода 5,3 л/га (2862 г д.в./га) приняты результаты проведенных ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» исследований при применении препарата Торнадо®, ВР (360 г/л) способом штангового опрыскивания в полевых условиях с нормой расхода препарата 8 л/га (2880 г д.в./га).

С учетом того, что препараты ТОРНАДО, ВР (360 г/л), и ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л), имеют одинаковый вид препаративной формы (водный раствор), сходный качественный состав, а при более низкой концентрации действующего вещества в препарате и высокой норме расхода ТОРНАДО, ВР (360 г/л) максимальная нагрузка па гектар составляет 2880 г д.в, против 2862 г д.в, при применении ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л), считаем возможным использовать результаты исследований препарата ТОРНАДО (360 г/л) для гигиенической оценки условий применения препарата ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л).

Препаратом обрабатывали многолетние травы под запашку на площади 8 га с помощью опрыскивателя ОП-2000, агрегатированного с трактором МТЗ-80.

Глифосат не обнаружен в воздухе рабочей зоны оператора ни при заправке бака, ни при опрыскивании в кабине. КБинг составляет 0,01.

В смывах с кожных покровов оператора, выполненных после операции заправки бака и после работы, глифосат обнаружен на кистях рук после работы на уровне 0,14 и 0,3 мг/смыв, предел обнаружения - 0,5 мкг/смыв. КБд составил 0,016.

Суммарный коэффициент безопасности при комплексном (ингаляционном и дермальном) воздействии по экспозиции (КБсумм) глифосата на оператора составляет 0,03, при допустимом < 1.

Поглощенная экспозиционная доза (Дп) глифосата при обработке поля составила 0,00226 мг/кг (величина ДСУЭО равна 2,0 мг/кг).

Коэффициент безопасности по поглощенной дозе (КБп) глифосата при воздействии на оператора составил 0,001, при допустимом < 1.

Глифосат в воздухе в пределах санитарного разрыва (300 м от обрабатываемого поля) обнаружен в одной пробе в незначительном количестве - 0,013 мг/м³ (предел обнаружения - 0,015 мг/м³).

В сносах воздуха (оседание на чашки Петри) на расстоянии 300 м от участка обработки поля действующее вещество не обнаружено (предел обнаружения - 0,125 мг/м²).

Сделан вывод, что условия применения препарата ТОРНАДО, ВР, (360 г/л), а следовательно, и ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л), при данной технологии, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям.

6.3. Гигиеническая оценка производства (в том числе фасовки) пестицидов на территории Российской Федерации основывается на анализе технической документации (технические условия, технические регламенты).

1. проведение лабораторных исследований по оценке производственной среды с аттестацией рабочих мест на всех технологических операциях.

В связи с производством препарата ТОРНАДО 540, ВР (540 г/л глифосата кислоты), на Филиале АО Фирма «Август» «Вурнарский завод смесевых препаратов» и на ООО «Август-Алабуга» представлены ТУ 20,20,12-162-18015953-2022, по которым нет принципиальных замечаний.

В извлечении из технологического регламента дано описание технологической схемы производства, из которой следует, что технологический процесс состоит из следующих стадий: прием и подготовка сырья, получение раствора калиевой соли глифосата, формуляция препарата, фильтрация и фасовка готового продукта, промывка технологической линии. При производстве препарата технологические сточные воды отсутствуют. Промывная вода собирается в тару и используется при производстве препарата в следующем цикле. Мешкотара из-под сырья, рукава фильтровальные, ветошь для протирки полов и т.д. уничтожаются сжиганием. При выпуске каждой партии контролируется все исходное сырье на соответствие ТУ, в ходе производства контролируется температура,

время, скорость подачи и т.д., заложенные в технологический регламент, конечная продукция анализируется на все параметры, указанные в ТУ на препарат.

Постоянный контроль за состоянием окружающей среды проводится Промышленно-санитарной Лабораторией Филиала АО Фирма «Август» «ВЗСП» в соответствии с утвержденными планами-графиками.

Представлено санитарно-эпидемиологическое заключение № 21.01.04.000.М.000472.08.08 от 11.08.2008 г. о соответствии условий производства на Филиале АО Фирма «Август» «Вурнарский завод смесевых препаратов» государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

Представлено санитарно-эпидемиологическое заключение № 16.11.11.000.Т.00807.08.11 от 08.08.2011 г. о соответствии требований, установленных в проектной документации (проект расчетной единой санитарно-защитной зоны для предприятия ОАО «Особая экономическая зона (ОЭЗ) промышленно-производственного типа «Алабуга») государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

7. Экологическая характеристика пестицида

7.1. Экологическая характеристика действующего вещества

Химические вещества

Поведение в окружающей среде

Поведение в почве:

Пути и скорость разложения

При разложении глифосата кислоты в почве в аэробных условиях в значимых количествах (> 10%) образуется аминотимилфосфоновая кислота (АМРА) (26-29%), поэтому остальные данные по поведению в почве приведены как для глифосата кислоты, так и для ее метаболита. Большая часть глифосата кислоты минерализуется в течение 5 месяцев, также значительная часть остатков вещества входит в структуру органического вещества почвы. Фотолит не играет заметной роли в процессах трансформации вещества. Разложение глифосата в анаэробных условиях идет несколько медленнее, чем в аэробных.

Скорость разложения

Опыты по разложению глифосата кислоты и ее метаболита проведены в стандартных лабораторных условиях по международно принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации стойкости пестицидов в почве глифосата кислота в среднем относится к *малостойким* действующим веществам пестицидов. Метаболит АМРА в среднем классифицируется как *стойкое* вещество.

Полевые опыты по деградации глифосата кислоты и ее метаболита АМРА подтвердили широкий диапазон колебаний периода полуразложения веществ и позволили их классифицировать как, соответственно, *малостойкое* и *очень стойкое* вещества.

Адсорбция и десорбция

Опыты по сорбции-десорбции глифосата кислоты и ее основного метаболита проведены в стандартных лабораторных условиях по международно принятой методике. Диапазон свойств почв соответствует большинству сельскохозяйственных почв Российской Федерации. По классификации подвижности пестицидов в почве глифосата кислота относится к *неподвижным* действующим веществам пестицидов. Ее основной метаболит АМРА также классифицируется как *неподвижное* в почве вещество.

Подвижность в почве

Лабораторные колоночные опыты показали низкую миграционную способность глифосата кислоты и ее основного метаболита, что связано с их прочной сорбцией почвой.

Вода и воздух

Пути и скорость разложения в воде

В условиях лабораторных опытов глифосата кислота является гидролитически и фотолитически устойчивым веществом. В условиях, приближенных к естественным (система вода/донный осадок), глифосата кислота достаточно быстро исчезает из водной фазы, сорбируясь донными осадками, где является устойчивым к разложению веществом.

Пути и скорость разложения в воздухе

Глифосата кислота достаточно быстро разлагается в воздухе за счет фотохимической окислительной деградации. Учитывая низкое значение константы Генри ($6,6 \times 10^{-19}$), загрязнение атмосферы глифосата кислотой практически исключено.

Методики определения остаточных количеств в почве, воде и воздухе

| Среда | Показатели | Источник данных |
|--------|--|---|
| Почва | ГЖХ с термоионным детектором. Предел обнаружения для глифосата – 0,05 мг/кг, для аминометилфосфоновой кислоты – 0,01 мг/кг | МУК 6123-91. Методические указания по определению глифосата и его метаболита – аминометилфосфоновой кислоты в воде, почве, растительных культурах методом ГЖХ |
| Вода | ВЭЖХ с флуоресцентным детектором. Предел определения – 0,002 мг/л. | МУК №4413-87. Методические указания по определению остаточных количеств глифосата в воде и растительном материале хроматографическими методами. |
| Вода | ГЖХ с термоионным детектором. Предел обнаружения для глифосата – 0,015 мг/л, для аминометилфосфоновой кислоты – 0,001 мг/л | МУК 6123-91. Методические указания по определению глифосата и его метаболита – аминометилфосфоновой кислоты в воде, почве, растительных культурах методом ГЖХ |
| Воздух | ВЭЖХ с термоионным детектором. Предел обнаружения – 32,0 мкг/м ³ . | МУК 4.1.2049-06. Методические указания по измерению концентраций глифосата в атмосферном воздухе населенных мест методом газожидкостной хроматографии. |

Данные мониторинга

Данных по мониторингу нет. Глифосата кислота не внесена в национальные программы мониторинга пестицидов.

Экотоксикология

Млекопитающие

Глифосата кислота относится к слаботоксичным действующим веществам пестицидов для млекопитающих (**5 класс опасности**).

Птицы

Глифосата кислота и ее метаболит АМРА относятся к практически не токсичным веществам для птиц по острой и диетарной токсичностям (**опасность не классифицируется**).

Водные организмы

Рыбы

Глифосата кислота вредна для рыб (**3 класс опасности**) и обладает низким потенциалом биоаккумуляции. Ее основной метаболит АМРА вредна для рыб (**3 класс опасности**).

Зоопланктон

Глифосата кислота вредна для дафний (**3 класс опасности**). Ее основной метаболит АМРА практически не токсична для зоопланктона (*опасность не классифицируется*).

Водоросли

Глифосата кислота является токсичным веществом для водорослей (**2 класс опасности**). Ее основной метаболит АМРА вредна (**3 класс опасности**), а метаболит НМРА практически не токсичен для водорослей (*опасность не классифицируется*).

Высшие водные растения

По отношению к высшим водным растениям глифосата кислота и метаболит АМРА проявили себя как вредные вещества (**3 класс опасности**). Метаболиты НМРА практически не токсичен для высших водных растений (*опасность не классифицируется*).

Медоносные пчелы

Для медоносных пчел глифосата кислота практически не токсична и ее *опасность не классифицируется*.

Дождевые черви

Глифосата кислота слаботоксична для дождевых червей (**3 класс опасности**).

Почвенные микроорганизмы

При соблюдении регламента применения препарата ТОРНАДО 540, ВР значимого воздействия глифосата кислоты (> 25%) на почвенную микрофлору не выявлено.

Другие нецелевые организмы флоры и фауны

При соблюдении регламента применения препарата ТОРНАДО 540, ВР воздействие глифосата кислоты на наземных членистоногих маловероятно. Глифосата кислота и ее метаболит АМРА слаботоксичны для почвенных беспозвоночных.

Влияние на биологические методы очистки воды

Влияние глифосата кислоты на процессы биологической очистки воды практически исключено.

7.2. Экологическая характеристика препаративной формы

Химические вещества.

Поведение в окружающей среде.

Поведение в почве: оценка уровня концентраций действующего вещества и его миграции в почве.

Прогноз поведения глифосата кислоты в почве в случае применения препарата Торнадо 540, ВР показал, что содержание остаточных количеств глифосата в почве через год после применения препарата составляет 11-20% от внесенного количества вещества (0,13-0,21 мг/кг). Таким образом, аккумуляция значимых количеств глифосата в почве

практически исключена. Вынос глифосата кислоты за пределы пахотного горизонта не прогнозируется.

Прогноз поведения основного метаболита глифосата кислоты – АМРА – в почве показал, что максимальная концентрация вещества в почве прогнозируется через год после применения препарата и составляет около 0,30-0,32 мг/кг. Долгосрочный прогноз поведения АМРА показал, что содержание вещества в почве после применения препарата Торнадо 540, ВР на одном и том же поле в 10 лет подряд составит около 2,0-2,4 мг/кг.

Полевые опыты: динамика исчезновения действующего вещества, его остаточные количества, аккумуляция в почве.

Полевые опыты по миграции или лизиметрические исследования.

Полевые и лизиметрические опыты не требуются, так прогноз поведения глифосата кислоты в почвах трех почвенно-климатических зон РФ показал отсутствие аккумуляции вещества в значимых количествах при применении препарата Торнадо 540, ВР на одном и том же поле в течение нескольких лет подряд. В то же время, возможна аккумуляция метаболита АМРА (максимальное прогнозируемое содержание вещества на 10-й год применения не превышает 2,4 мг/кг). Результаты моделирования также показали, что глифосат кислота и АМРА не мигрируют за пределы пахотного слоя почв

Поведение в воде.

Оценка уровня концентраций действующего вещества в грунтовых водах, дополнительные полевые испытания.

Риск загрязнения грунтовых вод глифосат кислотой и ее метаболитом АМРА отсутствует – за пределы 1 м слоя почв вынос веществ не прогнозируется.

Оценка уровня концентраций действующего вещества в поверхностных водах, дополнительные полевые испытания.

Прогноз поведения глифосата кислоты и ее метаболита АМРА в поверхностных водах показал, что максимальная концентрация веществ прогнозируется на уровне 24,8 и 4,7 мкг/л, соответственно. Вещества быстро исчезают из водной фазы, сорбируясь донными осадками, где их содержание достигает 1,36 и 0,45 мг/кг.

Максимальная концентрация водного метаболита глифосата кислоты НМРА прогнозируется на уровне 2,5 мкг/л.

Поведение в воздухе.

В связи с низкой летучестью д.в., при применении пестицида Торнадо 540, ВР риск загрязнения атмосферного воздуха практически отсутствует.

Экотоксикология.

Млекопитающие

Препарат Торнадо 540, ВР практически не токсичен для млекопитающих (*опасность не классифицируется*).

При оценке риска препарата Торнадо 540, ВР для млекопитающих и птиц использованы данные по токсичности его действующего вещества. Расчет произведен в соответствии с руководством *Risk Assessment for Birds and Mammals*/EFSA Journal, 2009; 7(12):1438, p. 358.

В связи с тем, что для глифосата кислоты $\log K_{ow} = -3,2$ (<3), оценка риска ее токсического воздействия путем поступления к конечному консументу по пищевой цепочке (с потребляемыми в пищу червями и рыбой) не требуется.

Применение препарата Торнадо 540, ВР связано с низким риском воздействия на птиц и млекопитающих по острой ($TER > 10$) и хронической (репродуктивной) токсичностям ($TER \geq 5$) и млекопитающих по хронической токсичности.

Водные организмы.

Оценка риска применения препарата Торнадо 540, ВР для гидробионтов проведена на основе данных о токсичности д.в. и его метаболита, а также прогнозируемых концентраций вещества в поверхностных водах.

Применение препарата Торнадо 540, ВР сопряжено с очень низким риском для всех групп водных организмов (значение показателя риска R значительно больше триггерного значения 100 для острой токсичности и 10 – для хронической (долгосрочной) токсичности).

Медоносные пчелы (полезные насекомые).

Препарат Торнадо 540, ВР слаботоксичен для медоносных пчёл (3 класс опасности – малоопасный).

Оценка риска применения препарата Торнадо 540, ВР для медоносных пчел проведена, исходя из максимальной дозы его внесения (в пересчете на д.в.) и токсичности действующего вещества для пчел.

Применение препарата Торнадо 540, ВР сопряжено со средним риском для медоносных пчел, так как значения показателей риска по оральной и контактной токсичности находятся в интервале триггерных значений от 25 до 50.

Дождевые черви (почвенные нецелевые макроорганизмы).

Сравнение показателя острой токсичности действующего вещества и его метаболитов и максимально возможного их содержания в почве после применения препарата Торнадо 540, ВР показало низкий уровень его риска ($R > 10$ для острой токсичности и $R > 5$ для хронической токсичности) для дождевых червей.

Почвенные микроорганизмы.

В связи с тем, что д.в. (глифосата кислота) практически не оказывает воздействия на почвенные микроорганизмы, применение препарата Торнадо 540, ВР сопряжено с низким риском для данной группы организмов.