

Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»
г. Сергиев Посад

Научно-исследовательская работа
по биологии на тему:
«Влияние противогололёдных реагентов на
окружающую среду»

Выполнила ученица 9 «В» класса

Волкова Татьяна

Руководитель: Воронкова К.А.

2022 г.

Содержание

Введение

Глава 1. История применения противогололедных реагентов

Глава 2. Способы борьбы с гололедом в разных странах зарубежья

Глава 3. Состав современных противогололедных реагентов

Глава 4. Оценка действия реагентов на растительность (эксперимент)

Вывод

Введение

В современном мире различные блага цивилизации получают колоссальное развитие в виду совершенствования технологии и методов применения различных материалов. Так, со сравнительно недавнего времени (в рамках истории России) начали применять противогололёдные реагенты, призванные уменьшить количество травм и аварий на дорогах в зимнее время года, когда морозы крепчают и покрывают льдом некогда безопасные для передвижения территории. Однако, цитируя суть одного из законов Ньютона: «На каждое действие есть своё противодействие» мы понимаем, что и с противогололёдными реагентами всё не так гладко, как кажется на первый взгляд. Со своей задачей – уменьшать прирост льда на дорогах, они, несомненно, справляются, однако оказывают неблагоприятное влияние на окружающую среду

Актуальность:

На сегодняшний день резко возросла борьба со скользкостью на дорогах. С развитием технологий развиваются и методы борьбы с гололедом. Но, к сожалению, огромное количество антигололедных препаратов пагубно влияют на окружающую среду, а также жизнедеятельность человека. Именно поэтому необходимо проанализировав современные методы борьбы с гололедом, разработать наиболее безопасные и экологически безвредные. В связи с вышеизложенным, можно определить цель моей работы.

Гипотеза:

Можно заменить используемые составы на менее вредные для окружающей среды, но также помогающие бороться с гололёдом.

Цель проекта:

Исследование влияния реагентов на живую и неживую природу, а также нахождение наиболее щадящих реагентов для использования.

Задачи:

1. Знакомство с историей применения противогололёдных реагентов.
2. Изучение способов борьбы с гололёдом в разных странах.
3. Изучение состава современных реагентов.
4. Проведения исследования влияния противогололёдных реагентов на растительные объекты.
5. Оценка токсичного свойства реагентов с помощью эксперимента.

Глава 1. История применения противогололедных реагентов

Немного истории:

Начало борьбы России с гололёдом датируется серединой 20-ого века, тогда стали набирать популярность пескосоляная смесь, состоящая из поваренной (технической) соли (NaCl) и речного песка, которые смешивали в пропорции 1:5. Данный вид устранения скользкого покрытия нельзя назвать противогололедным реагентом в современном понимании этого словосочетания, однако он достаточно долго являлся безальтернативным вариантом, успешно справляющимся со своей основной задачей, ведь активные вещества вступают в реакцию со снежно-ледяным покрытием и способствуют его таянию, а песок улучшает сцепление подошвы ботинка человека (или шины машины) с поверхностью льда. Но нельзя не отметить огромное количество недостатков этого метода. Во-первых, это однодневный способ, так как на следующее утро дороги вновь может покрыть льдом и тогда операцию по засыпанию дорог песчано-соляной смесью придётся проделывать вновь. Во-вторых, каждую весну песок, оставшийся после таяния льда на дорогах, являлся источником загрязнения не только поверхности, но и ливневых стоков. Поэтому данный метод, не требующий сам по себе огромных вложений (это причина, по которой его использовали повсеместно), стал поводом на растрачивание большого количества финансов для вывоза песка на свалки.

Также в то время на дорогах можно было встретить гранитную крошку (щебень фракцией 2-5 мм) и мраморную крошку (мелкий мраморный щебень фракцией 2-5 мм), призванные улучшать сцепление объекта с поверхностью. Однако эти методы требовали больших вложений, чем песчано-соляная смесь и потому не обрели заслуженной популярности.

Позднее, в 1995 году количество песка в смеси начали уменьшать, а соли – наоборот, увеличивать. Дошло до того, что соль вовсе вытеснила песок с его законного места в смеси и стала самостоятельным реагентом. По-прежнему не дорогим и легко транспортируемым. И здесь мы встретились с третьим недостатком данного метода, а именно: после схождения снежного покрова дороги всё равно некоторое время оставались белыми, только виной тому была соль. С течением времени она, конечно, растворялась под действием воды в виде дождя, однако за время пребывания на дороге как в составе снега, так и в чистом виде, она разъедала обувь пешеходов, шины машин автолюбителей (и колёса велосипедистов), стала причиной появления атипичного дерматита у собак и кошек, а также накапливалась в почве, резко уменьшая процент зелёных насаждений.

С приходом 21 века к нам постучались и новые реагенты, к которым было выдвинуто одно основное требование: взаимодействовать исключительно со

льдом, не затрагивая металл, пластмассу, резину и прочие материалы, а также низкая способность к концентрации в воздухе и грунте.

В 2002 году начали применять твёрдые реагенты – хлористый кальций, ингибированный фосфатами и жидкие – модифицированный хлористый кальций и магния. Они были признаны экологически безопасными, однако и здесь всё было не так гладко, ведь они оставляли «масляную» плёнку на дороге, увеличивая тормозной путь автомобилей, а от использования хлористого магния вовсе пришлось отказаться из-за его способности к накоплению аниона магния в водах.

На сегодняшний день борьба с гололёдом ведётся четырьмя основными способами: фрикционным, химическим, тепловым и механическим (о них мы поговорим в одном из следующих пунктов проекта.) А самым популярным реагентом в России по-прежнему является техническая соль и смеси на её основе, за счёт эффективности и доступной цены.

Глава 2. Способы борьбы с гололёдом в странах зарубежья

Так уж исторически сложилось, что Россия практически всегда отставала от стран Европы по техническому прогрессу и экономическому положению. Настоящее время не исключение. Многие талантливые люди с большим потенциалом в сфере развития науки уезжают работать за границу с целью получить достойную оплату своего труда. Поэтому даже когда мы рассматриваем сферу борьбы с гололёдом мы видим различия между нашим отечеством и другими странами. Хотя большую роль в разнообразии антигололёдных средств всё же играет климат, неординарность которого обусловлена различным географическим положением стран.

В Европе использование пескосоляных смесей началось со Швеции в 1947 году. Далее подключилась Великобритания (затем уже Россия)

Сейчас в некоторых странах Европы и США по-прежнему популярен хлорид кальция, но соль там строго дозируется – не более 30 грамм на один квадратный метр дороги. Интересен тот факт, что однажды в США, когда реагентов в штате Айова не хватало, а привезти ещё партию не было возможности в виду погодных условий, был зарегистрирован случай, как просроченная чесночная приправа, которую дал один из местных заводов, справился с гололёдом не хуже специализированных реагентов.

Скандинавские страны закупали песчано-соляные смеси в России, но использовали с осторожностью, зачастую отказываясь от них в пользу механической чистки дорог или гранитной и мраморной крошки.

В Швеции песок смешивают с горячей водой и поливают этой смесью дорогу.

В Финляндии, Австрии и Германии используют измельчённый гравий, который весной собирают с помощью специальной техники, очищают и на следующий год используют снова.

В Норвегии и Японии под автомагистралями и пешеходными дорожками проходят теплокоммуникации, следовательно дорога нагревается и лёд на ней не образуется вовсе.

Некоторые дороги за рубежом сами по себе обладают антигололёдным эффектом из-за особого компонента, входящего в состав асфальта.

Глава 3. Состав современных реагентов.

Время неумолимо движется вперёд и вместе с прогрессом к нам приходят новшества в области химической промышленности. В этом разделе мы поговорим о составе современных реагентов и их способности выполнять поставленные задачи.

Для начала стоит отметить, что борьба с гололёдом в России ведётся по трём направлениям, а именно: улучшение сцепления колёс автомобилей с покрытием, удаление снежно-ледяных образований с дорожного покрытия, предотвращение образования скользкости. Данные задачи не под силу выполнить одному реагенту в полной мере, поэтому существует целых 4 метода, характеризующие свои видами веществ: фрикционный, химический, тепловой и механический. Как я и обещала ранее, сейчас мы подробнее о них поговорим.

1. Фрикционный метод борьбы

Заключается в распределении по поверхности материалов, увеличивающих сцепление шин автомобилей или подошвы обуви с поверхностью. Это может быть как песок (также песчано-соляная смесь, но с содержанием хлорида не более 5%), так и щебень. Суть этого способа я раскрыла ранее.

2. Химический метод борьбы

Химическая промышленность предлагает нам множество современных веществ и смесей, превосходящих соль по температуре плавления, а также с минимизированным уроном для окружающей среды. Они подразделяются на жидкие смеси, применимые, как правило, в качестве профилактических (их главная задача – создать водоотталкивающую плёнку). Самым популярным из них является 28% раствор хлористого кальция модифицированного, а также хлористого магния.

Существуют и твёрдые (гранулированные) реагенты, их используют уже после выпадения осадков. Самыми яркими представителями данной группы являются смеси на основе технической соли, процент содержания которой может достигать до 60%. Также в подобных смесях могут содержаться ацетаты (эферы уксусной кислоты и её соли) и карбамиды (мочевина – диамид угольной кислоты.)

3. Тепловой метод борьбы

Применяется на жёстких бетонных покрытиях и в тех случаях, когда гололёдное образование не представляется возможности удалить химическим методом.

Дифференцируется на 2 категории:

1. Удаление снежно-ледяного слоя путём подогрева покрытий нагревательными элементами, закладываемыми в эти покрытия (токопроводящий кабель с высоким напряжением или трубы с горячим теплоносителем.)

2. Удаление снежно-ледяного налёта с помощью тепловых машин, а именно наличия у данного чуда техники специального двигателя, обеспечивающего струю высокой температуры (100-400 градусов). К ним относятся: Газоструйные тепловые и ветровые машины, Пламestруйные агрегаты. Минусом данного метода является перерыв в движении транспорта во время уборки льда и снега таким способом, что приводит к затору на дорогах. Также существенным недостатком является шум, исходящий от подобных агрегатов в период их эксплуатации.

4. Механический метод борьбы

Предусматривает использование ручного труда, а также самоходных и прицепных машин с ударными, скребковыми, срезающими или вибрационными действиями для отделения льда с уплотнённым снегом. Представленный способ имеет такие же минусы, как и предыдущий.

Глава 4. Оценка действия реагентов на растительность.

Вот мы и подошли к собирательной оценке влияния противогололёдных средств на фауну нашей планеты. Из всего вышесказанного несложно сделать вывод, что какими бы новшествами в сфере технологий человечество не хвасталось, предотвратить дергадацию растительности в следствие влияния на неё химических реагентов ему просто не под силу. Но давайте же поподробнее разберёмся, как именно противогололёдные вещества вредят нашим зелёным друзьям. Ни для кого не секрет, что растения очень тесно связаны с почвой, ведь именно оттуда они получают необходимые для жизни воду и минеральные вещества. В свою очередь на образование слоя почвы размером

в 1 см требуется 250-300 лет. Но что, если в земле станут накапливаться соли, используемые в реагентах? Прежде всего будет возрастать значение Ph, то есть почвы станут щелочными, а структура уплотнится, ведь частицы будут сцепляться друг с другом, образуя «соляную корку». Как следствие – затруднённое поступление воды, а значит и минеральных веществ. При контакте с солёной почвой будет разрушаться структура клеток корня, так как концентрация соли в окружающей среде будет выше, чем внутри клетки, вода будет стремиться туда, то есть нарушится тургор, и растение может просто засохнуть. Такие серьёзные повреждения не пройдут бесследно, и за ними последуют нарушения во всём растительном организме, включая процесс фотосинтеза (из-за изменений, в хлоропластах.)

Все мы время от времени выходим на улицу, но мало кто обращает внимание, что даже в разгар лета территория, прилегающая к дорожке, посыпаемой в зимний период реагентами – пустует без зелени. Этот факт является самым простым примером того, какое губительное влияние хлоридные смеси оказывают на наших фотосинтезирующих соседей. И сейчас, с помощью практической части своего проекта я наглядно покажу то, как растение увядает в почве, накапливаемой хлориды.

Эксперимент.

В ходе данного эксперимента я хочу наглядно показать вред, оказываемый реагентами на растительность и как следствие на другие живые организмы.

В процессе своей работы я рассмотрю влияние растопленного снега с тротуаров около моего дома на прорастание семян. Для этой цели я взяла микрозелень, а именно рукколу, семена которой зафиксированы в субстрате. Второй частью эксперимента будет являться исследование влияние растопленного снега с тротуаров около моего дома на уже подросшую траву из семян овса, в качестве почвы для которой я использовала вермикулит. Краткая сводка данных каждого эксперимента указана ниже в качестве таблиц.

Таблица 1. Руккола и растопленный снег комнатной температуры.

Дата	Явление
22.01.2022	Полила семена раствором и накрыла крышкой для создания парникового эффекта.
25.01.2022	Через прозрачную крышку видно, что семена проклюнулись, но особой тяги к жизни и обильного роста не наблюдается, позже крышка была снята.
29.01.2022	Немногочисленные ростки не увеличиваются в размерах уже который день, более того, видно, что многие из них ослабли и погибли без шанса на восстановление.

Таблица 2. Руккола и вода.

Дата	Явление
22.01.2022	Полила семена водой и накрыла крышкой для создания парникового эффекта.
25.01.2022	Через прозрачную крышку видно, что семена проклюнулись и пошли в активный рост, позже крышка была снята.
29.01.2022	Ростки крепнут с каждым днём, на данный момент их рост составляет 3 см, уже пригодны к употреблению в пищу.

Таблица 3. Трава и растопленный снег комнатной температуры.

Дата	Явление
01.02.2022	Посадила семена овса в горшок с вермикулитом.
09.02.2022	Трава достаточно выросла для начала эксперимента. Начала поливать раствором.
13.02.2022	Трава утратила цвет здоровой зелени, а также начала немного разваливаться в стороны.
17.02.2022	Трава начала желтеть с кончиков, потеряла прямостоячее направление роста.
19.02.2022	Продолжает стремительно желтеть и потихоньку засыхает, начиная с кончиков.

Вывод

Что и требовалось доказать – реагенты, хоть и являются гарантом безопасности относительно нашего зимнего времяпрепровождения на улице, максимально негативно сказываются на окружающей нас флоре и фауне. Ведь никто не отменял пищевую цепочку, когда страдает одно звено – другим тоже приходится не сладко. Так, подвергая опасности зелёные насаждения, мы лишаемся почвенных микроорганизмов и животных, употребляющих в пищу некогда живые растения. Возможно, многие сейчас задались вопросом: «Что можно сделать, чтобы если уж не искоренить, то хотя бы минимизировать негативное влияние противогололёдных реагентов?» Признаться честно, в глобальных масштабах мы мало на что способны, ведь в большей степени

вина за сложившуюся экологическую обстановку лежит на коммунальных службах, которые экономят на щебне в качестве реагента и используют вместо него хлориды. Однако есть способ обезопасить себя и своих домочадцев. Хлорит натрия, популярный среди реагентов, способен испаряться и оказывать негативное влияние на дыхательную систему человека, чтобы избежать данного воздействия достаточно почаще проветривать помещение. Обезопасить своих домашних питомцев можно с помощью прогулок вдали от тротуаров, а приходя домой – мойте лапы.

В формате гипотезы я выделю способы борьбы с гололёдом, которые на мой взгляд являются наиболее хорошими. В первую очередь это конечно же модель применения гравия в Финляндии, Германии и Австрии, этот способ является не только приемлемым в плане экологии, но в плюс к этому не требует космических вложений из государственного бюджета. Также следует взять пример с Японии и Норвегии, метод очень эффективный, но обязывает к большим расходам. Если же без песчано-соляной смеси вообще не обойтись, ведь наша страна большая, а данный реагент является самым доступным не только по цене, но и по наличию, то следует максимально дозировать соль, не допуская её попадания куда-либо кроме тротуаров и проезжей части, а в последствии не оставлять её залёживаться на дороге.

Список использованных источников и литературы:

1. Воробьев Л.А. «Химический анализ почвы» МГУ, 1998, 50-65 с.
2. Малинина М.С., Мотузова Г.В. « Методы получения почвенных растворов при почвенно-химическом мониторинге. Физические и химические методы исследования почв". МГУ, 1994, с.101-129.
3. МАДИ (ГТУ)(36), ООО ЭКЦ «ЭКОН» Справочник дорожных терминов, 20-23 с.
4. Мосин О.В. Статья об антигололедных средствах 2008, 12-15 с.
5. Перрин Д., Органические аналитические реагенты, пер. с англ., М., 1967, 30-32 с.
6. Химические реактивы и препараты, под общей ред. В. И. Кузнецова, М. — Л., 1953, 8-14 с.
7. «Эколого-гигиеническая оценка опасности антигололедных реагентов» А.Г. Стародубов, С.Б. Чудакова. Сборник докладов 4-ого Международного конгресса по управлению отходами, 2005, 20-32 с.