

и оттаиванию недостаточно для установления сопротивляемости пород в агрессивных погодных условиях Литвы, а границы оценочных категорий F_1 , F_2 и F_4 слишком широки. Для того, чтобы усовершенствовать оценку указанных свойств пород, необходимо уточнить границы категорий по сопротивляемости пород замораживанию и оттаиванию или же применять другой, альтернативный метод исследований.

Литература

1. Bhasin, A. Quantative comparison of energy methods to characterize fatigue in asphalt materials / A. Bhasin, V.T.F. Castelo Branco, E. Masad, D.N. Little // Journal of Materials Civil Engineering. – 2009. – 21(2): 874–883.

2. Petkevičius, E. Effect of components content on properties of hot mix asphalt mixture and concrete / E. Petkevičius, A. Laurinavičius, R. Petkevičius, R. Babickas // The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering. – 2009. – 4(4): 161–167.

3. Radziszewski, P. Modified asphalt mixtures resistance to permanent deformation / P. Radziszewski // Journal of Civil Engineering and Management. – 2007. – 13(4): 307–315.

УДК 504.5:625.768.6

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЧВЫ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**Бурова, О.В.¹, Демидович И.А.²,
Лопатина С.Н.³, Лясковская Л.П.⁴,
Яковлев А.П.⁵, кандидат биологических наук**
*^{1,2,3,4}«Белорусский дорожный научно-исследовательский
институт «БелдорНИИ»,
⁵ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
(г. Минск, Беларусь)*

Введение

В Республике Беларусь в качестве противогололедных материалов наиболее часто применяют смесь технической соли с песком. Этот метод является одним из наиболее эффективных для

расплавления снежно-ледяных образований. Однако использование противогололедных материалов способствуют галогенезу, т.е. засолению почвы.

При отрицательных температурах и отсутствии стока противогололедные материалы, используемые при зимнем содержании дорог, интенсивно впитываются слоем снега и вместе с ним перебрасываются уборочными машинами в стороны от проезжей части до 50 м. Часть солей, не вступивших в реакцию со льдом, остается на покрытии и с брызгами от колес автомобилей, вместе с пылью и снегом переносится ветром на значительное расстояние. Таким образом, противогололедные материалы попадают на придорожную растительность, а после таяния снега проникают в почву [1].

Существует также мнение, что основное воздействие на древесные растения оказывает аккумуляция надземной частью побегов частиц хлорида натрия, захваченных растениями в виде аэрозолей. При этом ветки небольшого диаметра являются более эффективными ловителями частиц, чем ветки крупного диаметра [2].

В последние годы отмечается значительное ухудшение состояния придорожных древесных насаждений, поскольку увеличение интенсивности движения автотранспорта и объемов применения противогололедных материалов приводит к засолению почв и повреждению растительности.

Периодичность применения и суммарные дозы распределения солей меняются от года к году и во многом зависят от конкретных погодных условий. Процессы техногенного засоления придорожных почв практически не изучены.

Таким образом, существует необходимость в получении объективной информации о степени загрязненности почв придорожных экосистем противогололедными реагентами в различные сезонные периоды для определения воздействия именно почвенного компонента на состояние древесных растений.

Исследование загрязнения противогололедными материалами почв придорожных территорий на выбранных участках

В 2006 – 2008 гг. сотрудниками лаборатории безопасности движения БелдорНИИ совместно с ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» были проведены исследования по определению уровня загрязнения почв придорожных территорий в зависимости от количества распределенных по дорожному покрытию

противогололедных материалов. Все выбранные участки автомобильных дорог для проведения исследований расположены в трех агроклиматических зонах (северная, центральная и южная) относятся к первому уровню зимнего содержания и имеют различный поперечный профиль (дорога в выемке, на насыпи и в нуле). Было выбрано 14 участков на а/д М1/Е30 «Брест – Минск – граница Российской Федерации» и 3 участка на а/д М3 «Минск – Витебск».

За отчетный период были собраны и проанализированы данные ДЭУ о выполнении работ при зимнем содержании автомобильных дорог за 3 года, начиная с 2006 по 2008 гг.

Сравнительный анализ количества соли, израсходованной в зимние периоды 2005 – 2006 гг., 2006 – 2007 гг., 2007 – 2008 гг., показал, что больше всего соли израсходовано в зимний период 2005 – 2006 гг., что связано с погодными условиями данного периода (раннее образование и позднее таяние снежного покрова, большее число выпадения осадков), которые учитываются при расчете потребности в противогололедных материалах.

Отбор проб почвы проводился в весенний, летний и осенний сезоны с целью получения объективной информации о степени загрязненности почвы и выявления уровня сезонного засоления придорожных экосистем автомобильных дорог, связанных с поступлением легкорастворимых солей, накопленных в придорожной полосе за период зимнего содержания.

При анализе отобранных проб почвы определялись такие показатели как рН в КСl, содержание ионов Cl^- , мг/ 100г, содержание обменного Na^+ % от ЕКО. Всего за период проведения исследования было отобрано 228 проб почвы.

Дерново-подзолистые почвы, к которым относится большинство почв Республики Беларусь, имеют сильно кислую и кислую реакцию рН 4 – 5,5. Рост щелочности почвы, в сочетании с присутствием ионов натрия в составе обменных катионов, который наблюдается в придорожной полосе, свидетельствует о солонцовом процессе (повышение дисперсности и гидрофильности твердых фаз почвы, сопровождающееся ростом щелочности).

За период наблюдений (2006 – 2008 гг.) выявлена следующая тенденция: среднее значение рН имеет достаточно высокое значение в апреле месяце, в мае оно снижается, вновь повышаясь в июле и снижаясь в сентябре (рис. 1).

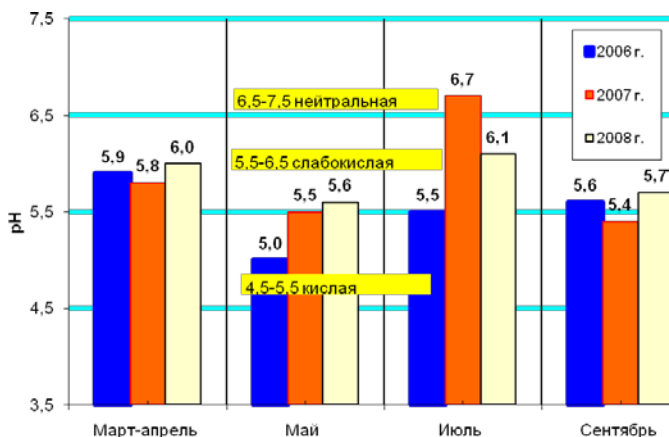


Рис. 1. Средние значения рН в КСl проб почвы, отобранных в придорожных насаждениях вдоль а/д М1/Е30 и М3 в марте-апреле, мае, июле и сентябре 2006 – 2008 гг.

Такие результаты, возможно, связаны с тем, что в апреле после таяния снега наблюдается достаточно высокая засоленность почвы, поскольку распределенные за зиму соли еще не успели проникнуть в нижние слои грунта. В мае же, благодаря осадкам, произошло вымывание солей в нижележащие горизонты почвы. В июле среднее значение рН вновь растет, поскольку с повышением температуры возрастает испарение содержащейся в почве воды, что вызывает восходящее движение капиллярной каймы грунтовых вод. В сентябре, в связи с понижением температуры количество испаренной из почвы воды уменьшается и ионы натрия, вызывающие защелачивание почвы, смываются из ее поверхностных слоев в более глубокие горизонты.

Накопление хлора в результате обработки дорог в зимний период зависит от количества израсходованного реагента, уклона поверхности почвы, а также условий фильтрации стока. На накопление хлора в почве большое влияние оказывают выпадающие осадки. В засушливый период преобладают восходящие токи почвенной влаги, в результате чего хлор не только не вымывается, но даже поднимается из нижележащих горизонтов. При большом

количестве осадков содержание хлора в почве, особенно в ее верхних горизонтах, заметно снижается.

По отношению к иону Cl^- выделяются 5 категорий солевности растений (таблица 1) [3]. Очень тесная связь между состоянием растительности и содержанием хлоридов в почвах дает основание использовать этот показатель в качестве основного при определении степени их засоления.

Таблица 1

Солевность растений по отношению к хлору

Степень солевности пород	Содержание ионов Cl^- %		
	допустимое	угнетающее	токсичное
Очень слабо солевные	< 0,005	0,05 – 0,01	> 0,01
Слабо солевные	< 0,01	0,01 – 0,02	> 0,02
Солевные	< 0,03	0,03 – 0,06	> 0,06
Наиболее солевные	< 0,04	0,04 – 0,07	> 0,07
Солеустойчивые	< 0,50	0,50 – 0,70	> 0,70

За период наблюдений, среднегодовое процентное содержание ионов Cl^- в пробах почвы колеблется от 0,010 до 0,022 %, что является допустимым только для солевных растений.

Среднее значение содержание ионов Cl^- в почве в 2006 г. имеет достаточно высокое значение в апреле месяце, в мае оно снижается, вновь повышаясь в июле и снижаясь в сентябре. Среднее значение содержание ионов Cl^- в почве в 2007 г. возрастает с апреля по июль месяц, снижаясь в сентябре. Среднее значение содержание ионов Cl^- в почве в 2008 г. максимально в апреле, снижается в мае и возрастает в июле и сентябре (рис. 2).

Преобладающее большинство всех почвенно-химических реакций и процессов осуществляется в почвенном растворе или с участием его компонентов, он же служит важнейшим источником элементов питания для растений. Этим объясняется исключительно важная, часто доминирующая роль почвенного раствора в формировании почв и развитии растений. Почвенный раствор – это жидкая часть почвы в природных условиях.

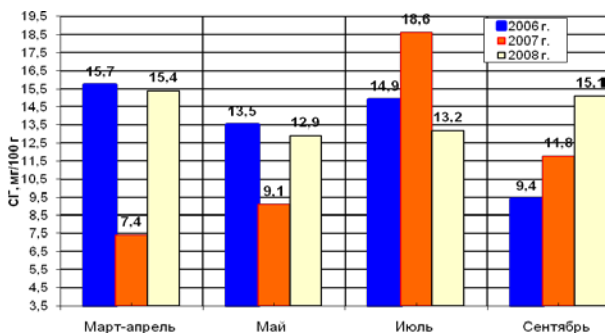


Рис.2. Среднее содержание ионов Cl^- , % от состава земной коры в пробах почвы, отобранных вдоль а/д М1/Е30 и М3 в 2006 – 2008 гг.

Важнейшей характеристикой почвенного поглощающего комплекса и почвы в целом является емкость катионного обмена (ЕКО). Под ЕКО понимают общее количество катионов одного рода, удерживаемых почвой в обменном состоянии при стандартных условиях, способных к обмену на катионы взаимодействующего с почвой раствора. Величину ЕКО выражают в мг-экв./100 г почвы.

Состав обменных катионов в различных типах почв изменяется в широких пределах. Эти изменения закономерны, обусловлены типом почвообразования, водно-солевым режимом почв и хозяйственной деятельностью человека. Для дерново-подзолистых почв, к которым относится большинство почв Республики Беларусь, не характерно наличие ионов Na^+ в составе обменных катионов почвы [4].

Однако в составе обменных катионов техногенно измененных почв придорожной полосы ионы Na^+ присутствуют практически во всех пробах.

Присутствие ионов Na^+ вызывает проявление солонцеватости почв. Под солонцовым процессом понимают повышение дисперсности и гидрофильности твердых фаз почвы, сопровождающееся ростом щелочности. Это приводит к резкой дифференциации почвенного профиля и появлению неблагоприятных агрономических свойств солонцового горизонта.

В зависимости от количества поглощенного натрия почвы подразделяются на слабосолонцеватые, содержащие от 5 до 10 % Na^+ от ЕКО, солонцеватые от 10 до 20 % Na^+ от ЕКО и солонцы – более 20 % Na^+ от ЕКО [4].

В пяти образцах содержание ионов Na^+ % от ЕКО в пробах почвы, отобранных в июле 2008 г., находится в интервале от 5 до 10 % Na^+ от ЕКО – слабосолонцеватые почвы, а на одной точке попадает в интервал от 10 до 20 % – солонцеватая почва. Таким образом, натриевое загрязнение достигает такого уровня, при котором солонцеватость почвы может оказать существенное негативное влияние на растительный мир.

Среднее максимальное содержание ионов Na^+ % от ЕКО в 2006 г. и 2008 г. наблюдалось в июле, а в 2007 г. – в сентябре. В июле 2008 г. среднее содержание ионов Na^+ % от ЕКО 3,2 % в почве самое высокое за весь период наблюдений. Среднее минимальное содержание ионов Na^+ % от ЕКО 0,47 % наблюдалось в апреле 2008 г. Среднее значение содержания ионов Na^+ % от ЕКО в почве в 2008 г возрастает с апреля по сентябрь (рис. 3).

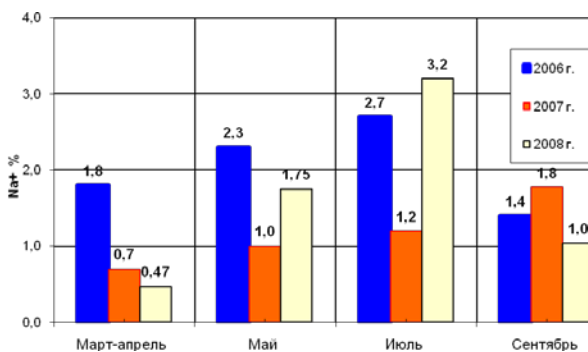


Рис. 3. Средние значения рН в КСI проб почвы, отобранных в придорожных насаждениях вдоль а/д М1/Е30 и М3 в марте-апреле, мае, июле и сентябре 2006 – 2008 гг.

Заключение

В почвах промывного режима, к которым относятся почвы Республики Беларусь, периоды нисходящего движения растворов чередуются с восходящими в зависимости от погодных условий. Поэтому солевой профиль этих почв формируется под влиянием чередующихся по направлениям и меняющихся по интенсивности потоков влаги. Концентрация ионов Na^+ нарастает пропорционально уменьшению влажности почвы.

Летом создаются худшие почвенные условия для вегетации растений в связи с загрязнением почвы противогололедными материалами. Таким образом, натриевое загрязнение достигает такого уровня, при котором солонцеватость почвы может оказать существенное негативное влияние на растительный мир.

У проб, отобранных за отчетный период, большинство образцов имеет содержание Cl^- -ионов допустимое для слабосолевыносливых растений, следовательно, для создания придорожных насаждений необходимо использовать только солевыносливые растения.

Литература

1. Подольский, В.П. Экология зимнего содержания автомобильных дорог / В.П. Подольский, Т.В. Самодурова, Ю.В. Федорова // Информавтодор. – 2003. – № 3.
2. Смит, У. Лес и атмосфера / У. Смит. – Минск: Прогресс, 1985. – 429 с.
3. Мигунова, Е.С. Лесонасаждения на засоленных почвах / Е.С. Мигунова. – Минск: Лесная промышленность, 1978. – 144с.
4. Орлов, Д.С. Химия почв: учебник / Д.С. Орлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Изд-во МГУ, 1992. – 400 с.

УДК 625.70

ВОПРОСЫ ВЗАИМОСВЯЗИ РОВНОСТИ И ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С АСФАЛЬТОБЕТОННЫМ ПОКРЫТИЕМ

**Буртыль Ю.В.,
Леонович И.И., д-р техн. наук, профессор**
*РУП «Белдорцентр»,
Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Введение

Ввиду многообразия факторов, определяющих прочность дорожной одежды и их изменением с течением времени, определить истинное прочностное состояние дорожной одежды затруднительно.