

УДК 628.35

И. И. ПОЛОХИНА

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ПАЛОЙ ЛИСТВОЙ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ Г. ДОНЕЦКА

Аннотация. Данная статья посвящена обзору и анализу законодательства в сфере обращения с отходом IV класса опасности – палой листвой с целью определить законодательно-обусловленный путь (метод) утилизации листового опада. Показано, что в современном градостроительстве зеленые насаждения выполняют значимую санитарно-экологическую функцию, однако несут в себе и определенные жилищно-коммунальные и экологические проблемы. Определены основные функции зеленых насаждений, наиболее важными из которых являются: *оптимизация температурно-влажного режима*, ионизация воздуха, бактерицидное действие некоторых видов растений, пылеулавительные способности, газоустойчивость и газоулавливание, улучшают эстетическое восприятие городской среды [9]. Показаны негативные факторы, связанные с образованием листового опада, последствия некоторых несанкционированных способов обращения с палой листвой. Проведен обзор существующего законодательства в сфере обращения с палой листвой. Утвержденный законодательством метод компостирования не решает вопрос с поллютантами в перепревшей листве. Предложен экологически безопасный, биологический, малозатратный способ переработки листового опада методом вермикомпостирования с целью решения коммунальной проблемы утилизации отхода IV класса опасности.

Ключевые слова: палая листва, зеленые насаждения, поллютанты, компостирование, листового опад, вермикомпостирование, законодательные акты, нормативные акты.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Невозможно представить городские застройки без зеленых насаждений, которые выполняют многообразные полезные функции для благоустройства городских территорий:

1. Оптимизация температурно-влажного режима с постоянным передвижением воздушных масс, что способствует горизонтально-вертикальному проветриванию.
2. Зеленые насаждения усиливают ионизацию воздуха. Исследования показали положительное влияние ионизации на весь организм человека. Зеленые насаждения различных видов по-разному ионизируют воздух (повышают в воздухе количество легких ионов), оптимальный результат дают смешанные древесно-кустарниковые посадки.
3. Поглощая углекислый газ и выделяя кислород зеленые насаждения играют важную роль в процессе газообмена. У разных видов растений это свойство проявляется по-разному. Например, тополь берлинский в 7 раз больше ели обыкновенной поглощает CO_2 и выделяет O_2 , дуб черешчатый – в 4,5 раза, липа крупнолистная – в 2,5 раза. При проведении озеленительных работ для городских территорий необходимо учитывать эту способность зеленых насаждений.
4. Бактерицидное действие многих видов растений благоприятно воздействует на городскую среду. Особенно эффективны фитонциды хвойных растений, черемухи обыкновенной, чубушника, тиса ягодного, дуба пушистого, граба европейского, березы бородавчатой и др.
5. Суммарная солнечная радиация под кронами отдельных видов деревьев почти в 9 раз ниже, чем на открытом месте.
6. Пылеулавительные способности. Установлено, что многие растения задерживают на пластинах своих листьев большое количество пылевидных частиц (в облиственном состоянии – 42,2 %, а при отсутствии листвы – 37,5 %). К примеру, за вегетационный период тополь черный (*Populus nigra L.*),

© И. И. Полохина, 2021

произрастающий вблизи цементного завода, задерживает 44 кг пыли, тополь белый (*Populus alba* L.) – 34, клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) – 30 кг. Древесно-кустарниковая растительность обладает избирательной способностью по отношению к вредным примесям и в связи с этим обладает различной устойчивостью к ним. Промышленные газы вызывают увеличение проницаемости клеточных мембран листьев. Особенно опасны для растений кислые легко растворимые в воде газы (SO_2 , NO , NO_2 , HF , HCl). Исследования показали, что лучшими газопоглотительными качествами обладают: тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borch.) , катальпа бигнониевидная (*Catalpa bignonioides* Walter.) Зеленые насаждения значительно снижают скорость движения воздуха.

7. Газоулавливание. Растительность обладает свойством поглощать газообразные отходы промышленных производств и транспорта, тем самым проводя биоремедиацию атмосферного воздуха. В связи с этим выделяются виды растений с повышенной газоустойчивостью.

8. Немаловажным для городской среды являются шумоулавливающие способности растений. Зеленые насаждения поглощают до 24 % звуковой энергии, а оставшуюся ее часть отражают и рассеивают в разных направлениях.

9. Разнообразие декоративных форм растений имеет положительное эстетическое воздействие на психологическое состояние человека, организует микроклимат и приближает условия окружающей человека среды к оптимальным.

Однако зеленые насаждения создают экологическую, санитарную и коммунальную сезонные проблемы в виде палой листвы, что имеет аспект и организационных сложностей. Вместе с тем листва аккумулирует соединения тяжелых металлов и другие поллютанты, которые при разложении неубранной листвы и вымывании осадками попадают в почву, пыль и др. Представители коммунальных служб констатируют, что неубранная палая листва очень быстро превращается в сборник смешанного с листьями мусора, уборка и утилизация такой смеси осложнена. Под палой листвой зачастую выпревает газонная трава.

Часто используемый незаконный метод утилизации, такой как сжигание листвы, несет в себе значительную угрозу здоровью человека, так как при этом выделяется, и непосредственно вдыхается человеком, угарный газ (CO), который блокирует поступление кислорода к тканям организма человека, бензапирен ($C_{20}H_{12}$), может вызывать рак у человека, оксиды азота (NO и N_2O) вызывают целый ряд легочных заболеваний у человека, а соединяясь с парами воды, образуют азотную и азотистую кислоты, что приводит к гибели зеленых насаждений и летальным исходам у теплокровных, диоксины ($C_{12}H_4O_2$) – одно из самых ядовитых веществ для человека, так как нарушает репродуктивную функцию и сильно снижает иммунитет, а также пыль, сажа и другие вредные для здоровья людей и животных вещества.

Сейчас ведутся дискуссии, нужно ли убирать палую листву в городе, ведь она, порой, является почти единственным источником питательных веществ для растений в городской среде, предохраняет корневую систему городских растений от вымерзания и высыхания. Палая листва уменьшает теплопроводность почвы. Также она является местом обитания для представителей многих полезных видов фауны. Однако при этом листва является и местом скопления и зимовки многих видов вредителей, инфекций и т. д.

Согласно литературным данным, направлениями утилизации палой листвы может быть ее пиролизическая переработка с получением сорбционных материалов, важнейшим из которых является активированный уголь. Однако с уменьшением гумусного слоя планеты, перед человечеством стоит вопрос его сохранения и восстановления. Поэтому мировое сообщество склоняется к биологическим способам переработки органических отходов.

Решением данного вопроса может быть использование дождевых червей для переработки городского листового опада (вермикюльтивирование). Вермикюльтивирование предлагается многими авторами как способ решения вопроса переработки органических отходов. Технология экономична, не требует больших финансовых и трудовых затрат. В результате такой переработки получается органико-минеральное удобрение, превращая, таким образом отход в доход.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Вопрос утилизации палой листвы является важным почти для всех городов.

До сих пор открыт вопрос, каким способом безопасно осуществлять обращение с палой листвой.

Е. А. Соловьева, Е. М. Эпельбаум [6] дают анализ в своей работе влиянию листового опада на формирование почв в городской черте. М. В. Ларионов [3] рассматривает вопрос накопления

древесными растениями тяжелых металлов в зависимости от автотранспортной нагрузки и устанавливает прямую зависимость накопления тяжелых металлов в листьях растений от интенсивности транспортного движения вблизи зеленых насаждений.

М. Л. Сорока, Л. А. Ярышкина [4] рассматривают экологическую проблему сезонных муниципальных отходов на основе опавшей листвы зон зеленых насаждений города Днепропетровск.

В статье «Некоторые аспекты токсических свойств палой листвы и пути ее утилизации» Б. А. Харитонов, М. Б. Старостенко, В. В. Хазипова [9] дают анализ проблем, связанных с листовым опадом в г. Донецке.

Анализируя существующие публикации на эту тему, можно сказать, что проблема создания биологической переработки листового опада актуальна и требует дальнейших исследований. В литературе не много сведений по тематике переработки палой листвы и биологических методов ее утилизации.

Так, К. А. Петроченко, А. В. Куровский, А. С. Бабенко, Ю. Е. Якимов [5] рассматривают вермикомпост из листового опада как перспективное кальциевое удобрение. Частично вопрос использования листового опада при составлении компостов для вермикомпостирования рассматривают Д. И. Мухортов, В. В. Ускова при решении вопроса об оптимизации параметров вермикомпостирования осадков сточных вод. В данном случае листовый опад в незначительных количествах используется при формировании пищевых субстратов для дождевых червей.

Вермикомпостирование как способ утилизации разнообразных органических отходов рассматривается многими авторами.

Так, И. Н. Титов и В. М. Усоев [7] рассматривают вермиккультуру как возобновляемый источник животного белка из органических отходов. Г. Я. Дрозд [2], С. Д. Трискиба, И. И. Полохина [8] в своих работах заявляли о возможности использования вермитехнологий в переработке осадков сточных вод и избыточного ила. В. В. Миронов сообщает о возможности переработки вермикомпостированием свиного навоза, птичьего помета, навоза крупнорогатого скота, органической составляющей ТБО.

Обычное компостирование характеризуется самыми низкими эксплуатационными затратами. Вермикомпостирование более сложно технологически, однако биогумус, являющийся конечным продуктом, обладает высокой влагоемкостью, сыпучестью, повышенным содержанием азота, фосфора, калия. Дождевые черви аккумулируют большое количество поллютантов и переводят многие соли тяжелых металлов в формы, не доступные растениям. Полученный вермигумус имеет свойство пролонгированного действия как удобрение, из-за особого свойства копролитов червей, следовательно, более технологичен и экономичен в использовании.

Азота в нем в 5 раз больше, чем в почве, фосфора – в 7, калия – в 11 раз. В 1 г сухого биогумуса содержится $10 \cdot 10^{11}$ клеток актиномицетов, аммонификаторов, нитрификаторов, целлюлолитиков, что нормализует развитие свойственных здоровой почве микробных ассоциаций и обеспечивает подавление патогенов.

Следует отметить, что проблема листового опада не рассматривается как самостоятельная экологическая и коммунально-бытовая проблема в целом, а лишь как компонент другой основной задачи – получение органо-минерального удобрения или как компонент пищевых субстратов в переработке других органических отходов в вермикомпостировании.

Принимая во внимание, что выполнение законодательных норм утилизации палой листвы до сих пор часто игнорируются объектами хозяйственной деятельности в силу незнания, непонимания, неудобства и зачастую невыгодности способов их исполнения, для решения этого вопроса требуется разработка научно обоснованных, малозатратных, несложных и выгодных методов утилизации палой листвы.

Интерес к технологиям утилизации отходов опавшей листвы неуклонно растет, однако обращение с палой листвой в качестве вторичного сырья жестко регламентируется действующим и законодательствами Украины ряда других стран.

Целью данной работы является описать и проанализировать особенности существующего законодательства в сфере обращения с листовым опадом, а также рассмотреть преимущества применения вермикультивирования для утилизации этого отхода.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Представленный ниже анализ по вопросу обращения с листовым опадом базируется на основе законодательств Украины, Белоруссии, России, Донецкой Народной Республики.

Листоной опад является проблемой для многих городов. С одной стороны, законодательство многих стран запрещает сжигание листвы бытовым способом. Однако рекомендуемое законодательством обычное компостирование в большинстве случаев не применяется на деле. Это связано с длительными сроками и экстенсивностью процесса (3–5 лет, в зависимости от состава компоста), зачастую накоплением поллютантов в листве промышленных городов и некоторых балансодержателей, как следствие, сложность дальнейшего использования полученного компоста в хозяйстве из-за сомнительного качества, необходимость задействования городских или близкорасположенных к нему земель.

Донецк – центр промышленного региона, предприятия которого выбрасывают в атмосферу более 30 загрязняющих веществ, многие из которых накапливаются в листве зеленых насаждений города.

Начальник управления ЖКХ администрации Донецка Валерий Литвинов заявил, что объем листвы, подлежащей сбору и вывозу по жилому фонду, составляет порядка 60 тыс. м, по расчетным данным это составляет около 183...300 тыс. кг мокрой листвы.

Однако тут не учтен сбор листового опада отдельными балансодержателями (а это, как правило, крупные предприятия с большими озелененными площадями), перед которыми так же стоит задача сезонной уборки своих территорий.

В Донецкой Народной Республике, согласно Постановлению Совета министров Донецкой Народной Республики №1-9 от 02.06.2014 г «О применении законов на территории ДНР в переходный период», способы обращения с отходами и другие экологические задачи, в частности, обращение с палой листвой, решаются на основании соответствующих законодательных актов Украины.

С учетом возможного происхождения данный отход классифицирован в соответствии с Б.6 ДК 005-96 Украины как: – отходы коммунальные смешанные (КОД 7720.3.1.01); – отходы, полученные от чистки улиц (КОД 7720.3.1.03), с сезонным периодом образования и накопления.

Согласно государственному классификатору отходов Донецкой Народной Республики (ГКО ДНР) палая листва относится к кодам [12]:

- 7 31 200 00 00 0 – отходы от уборки территории городских и сельских поселений, относящиеся к твердым коммунальным отходам;
- 7 31 200 01 72 4 – мусор и смет уличный;
- 7 31 200 02 72 5 – мусор и смет от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства;
- 7 31 200 03 72 5 – отходы от уборки территорий кладбищ, колумбариев;
- 7 31 290 00 00 0 – прочие отходы от уборки территории городских и сельских поселений;
- 7 31 300 00 00 0 – растительные отходы при уходе за газонами, цветниками, древеснокустарниковыми посадками, относящиеся к твердым коммунальным отходам;
- 7 31 300 01 20 5 – растительные отходы при уходе за газонами, цветниками;
- 7 31 300 02 20 5 – растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками;
- 7 31 900 00 00 0 – прочие твердые коммунальные отходы.

Из перечня кодов отходов ГКО ДНР видно, насколько разнообразны хозяйственные виды деятельности, напрямую связанные с уборкой листового опада.

Авторами М. Л. Сорока, Л. А. Ярышкина было проведено определение класса опасности палой листвы (IV класс) согласно ДСанПиН 2.2.7.029-99 [11].

Этот же нормативный акт регламентирует:

– отходы IV класса опасности могут храниться открыто на промышленной площадке в виде конусообразной кучи,

Знание этих положений ДСанПиНа 2.2.7.029-99 важно при выборе технологии и планировании мест и условий утилизации листового опада. Опираясь на этот документ, можно совмещать и временное хранение палой листвы, и вермикюльтивирование на одних площадях.

Еще одним ключевым законодательным актом в сфере обращения с листовым опадом является закон Украины «Про благоустрій населених пунктів», ВВР, 2005, № 49, которым определены мероприятия по обращению с листовым опадом [12].

Статья 16 пункт 1.3 запрещает вывозить и сваливать не в отведенных для этого местах отходы, траву, ветки, листья, снег.

Приказом № 105 от 10.09.2006 г. [13] Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Украины «Содержание зеленых насаждений в населенных пунктах Украины», статьей 9.1.19 запрещается сгребать листья из подгруппы деревьев в лесопарках, скверах, садах, так как это приводит к вынесению органических удобрений, уменьшению изоляционного слоя для почвы, который препятствует испарению почвенной влаги и промерзанию корневой системы. Тут

же рекомендуется оставлять листья на зиму с последующей перекопкой с почвой весной. Сгребать листья рекомендуется только тогда, когда они негативно влияют на внешний вид насаждений (партерный газон, памятники и мемориальные комплексы, детские площадки). Эта же статья запрещает сжигать листья. Листья, измельченные ветки и скошенные газонные травы, остатки цветочно-декоративных растений рекомендовано вывозить на специальные полигоны или отведенные площадки на предприятиях зеленого хозяйства для приготовления компостов.

Правила благоустройства, санитарного содержания территорий, обеспечения чистоты и порядка в г. Донецке № 10/7, утвержденные решением городского совета от 23. 11.2011, в Разделе II определяют необходимым:

– регулярную уборку территорий от мусора, бытовых отходов, грязи, опавших листьев, снега и вывоз мусора, грязи, бытовых отходов, опавших листьев в специально отведенные для этого места.

Законодательство Белоруссии также уделяет внимание обращению с листовым опадом. Так решением Минского горсовета от 30.03 2018 г. № 30 о внесении дополнений и изменений в решение Минского городского Совета депутатов от 16 ноября 2016 г. № 252, п. 22 строго регламентирует размер участков, подлежащих уборке от листового опада и территорий не затрагиваемых этой уборкой.

• Необходимость убирать листья из-под деревьев продиктована безопасностью передвижения, чтобы они не перелетали на пешеходные дорожки и на проезжую часть. В мокрую погоду от листьев на дороге человек может поскользнуться, у машин тормозной путь увеличивается, траектория движения становится непредсказуемой. В мороз листья еще могут примерзать к дорожкам. Кроме того, на дорогах находятся решетки ливневой канализации, и неубранные листья забивают эти решетки. Российское законодательство в Правилах создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы (Постановление N 743-ПП от 10 сентября 2002 года) [16] Разделом 4. Содержание зеленых насаждений и природных сообществ, Параграфом 4.2. Содержание газонов обязывает пунктом 4.2.2.

Аналогичные правила содержания зеленых насаждений приняты практически всеми администрациями городов Украины, Белоруссии, России.

Директивы 2008/98/ЕС и 1999/31/ЕС [17] Европейского парламента также уделяют внимание проблеме биоразлагающихся отходов, к чему и относится листовая опад. Они устанавливают следующие цели: объем биоразлагающегося городского мусора, направляемый на наземные свалки, необходимо максимально уменьшить до определенной пропорции к общему количеству. Одной из главных целей и выгод от уменьшения сбросов биоразлагающегося мусора на наземных свалках является сокращение эмиссии метана – важной причины парникового эффекта и гораздо более вредного для климата, чем CO₂. Более того, Директива по Наземным Свалкам запрещает выброс целой серии отходов на наземных свалках (Статья 5(3)).

Целями данного Европейского законодательства является стимулирование переработки отходов:

- использование отходов в качестве ресурса при производстве вторичных материалов и энергии;
- сокращение территорий, необходимых под наземные свалки, количества загрязненных участков.

ков.

Таким образом, переработка и восстановление отходов предпочтительно должны осуществляться по отношению к захоронению отходов на мусорных свалках, как определено Иерархией Отходов Рамочной Директивы по Отходам ЕС.

Ряд законодательных запретов ставит в тупик ответственных лиц хозяйственных и коммунальных предприятий.

Предлагаемое законодательством компостирование оставляет ряд санитарно-экологических и организационных вопросов открытыми.

Определяют следующие типы компостирования:

1. Традиционный компост – это стабилизированный продукт разложения растительных и животных остатков при высоких температурах с помощью термофильных микроорганизмов. Один из главных недостатков такого компостирования – потери азота при улетучивании аммиака во время термофильной стадии процесса.

К тому же при традиционном компостировании происходит метановое брожение с той или иной степенью интенсивности.

В биомассе присутствуют органические соединения, которые начинают распадаться на простейшие органические соединения. Эта первая стадия компостирования называется гидролизом и протекает под воздействием ацетогенных бактерий. На второй стадии происходит окисление части простейших органических соединений под воздействием гетероацетогенных бактерий, в результате получается

CH_3COOH (ацетат), CO_2 (диоксид углерода) и H_2 (водород). Часть органических соединений с полученным на 2-ой стадии ацетатом образует простейшие органические кислоты. Эти вещества являются питательной средой для метанообразующих бактерий 3-й стадии. Третья стадия протекает по двум процессам, вызванным различными группами бактерий. Эти две группы бактерий преобразуют питательные соединения 2-ой стадии в метан CH_4 , воду H_2O и диоксид углерода CO_2 .

Таким образом, процесс, происходящий в бактериальной биомассе, является конверсией сложных органических соединений – полисахаров, жиров и белков в метан CH_4 и оксид углерода CO_2 , последние из которых являются парниковыми газами, образование которых находится под пристальным вниманием мирового природоохранного законодательства.

2. Вермикомпостирование – это процессы биоокисления и стабилизации органических материалов в результате совместной деятельности компостных червей и мезофильных микроорганизмов. В отличие от традиционного компоста вермикомпост при соблюдении оптимальных режимов никогда не нагревается выше окружающей температуры, не выделяется метан и значительно меньше, в рамках физиологической природной необходимости, диоксид углерода.

ГОСТ Р 56004-2014 определяет вермикомпосты как органические удобрения, производимые в результате переработки органических отходов животноводства, растениеводства и осадков сточных вод дождевыми червями семейства Lumbricidae.

Вермикомпостирование рассматривается как удобный метод утилизации палой листвы для городских хозяйств. Этот метод переработки и утилизации разных органических отходов, основанный на использовании червей *Eisenia fetida* (Sav.) признается многими авторами перспективным. Черви способны накапливать в теле тяжёлые металлы и переводить их в связанные формы, недоступные для растений, что позволяет применять полученный биогумус в разных сферах хозяйствования.

Из всех экологических групп дождевых червей только черви-эпигеики подходят для вермикольтивирования и вермикомпостирования. К этой экологической категории и принадлежат черви вида *Eisenia fetida* (Stewart, 2004). Это так называемые «поверхностноживущие». В природе черви-эпигеики живут в верхнем слое почвы или на границе лесной подстилки и поверхности почвы. Поэтому этот вид червей удобно использовать в лабораторных экологических экспериментах. Эти виды червей стремятся оставаться в бурте с пищевым субстратом, не роют глубокие ходы и не склонны мигрировать, они являются космополитами и приспособлены к существованию в разных условиях среды. Выбор вида дождевого червя, подходящего для практического использования при вермикомпостировании, основан на следующих биологических, экологических, поведенческих и продукционных характеристиках:

- способность колонизировать органические отходы естественным образом;
- высокие скорости поглощения, переваривания и ассимиляции органических веществ;
- устойчивость к широкому диапазону факторов окружающей среды;
- высокая скорость репродукции, то есть производить большое количество коконов с коротким – периодом созревания (вылупления), высокая скорость роста при коротком периоде половозрелости;
- толерантность к изменениям условий окружающей среды и отсутствие реакций при обслуживании рабочим персоналом вермикольтуры.

Фактически только шесть видов используются широко для вермикомпостирования в разных странах:

Eisenia fetida (Savigny, 1826);
Eisenia andrei (Bouche, 1972);
Dendrobaena veneta (Rosa, 1886);
Perionyx excavatus (Perrier, 1872);
Lampito mauritti (Kinberg);
Eudrilus eugeniae (Kinberg, 1867).

Для использования в зоне умеренного климата подходят первые три вида указанных червей. В среднем размер взрослых особей этих червей составляет 4...8 мм × 50...100 мм, вес 0,25...0,92 г, половозрелость наступает в возрасте 21–65 дней, число коконов в день 0,28...0,50, инкубационный период 18–42 дня, число червей в коконе 1,1...3,8, жизненный цикл 45–150 дней, оптимальная температура выращивания 25 °С (для *Eisenia fetida* и *Eisenia andrei* ограничивающие пределы температуры составляют 4...30 °С, для *dendrobaenaveneta* 15...25 °С), оптимальная влажность 75...85 % (для *Eisenia fetida* и *Eisenia andrei* ограничивающие пределы влажности составляют 70...90 %, для *Dendrobaena veneta* 65...75 %).

Черви во много раз ускоряют процесс разложения органических остатков, позволяют комплексно перерабатывать органические отходы растительного происхождения, используя при этом небольшие площади.

Компостные черви не только улучшают структуру грунтов, оптимизируя их водно-воздушные свойства. В процессе своей жизнедеятельности они выделяют в окружающую их среду огромное количество ферментов, витаминов и других биологически активных веществ.

Обладая очень сильным микробиологическим и ферментным внутренними комплексами, пропуская через свой желудочно-кишечный тракт органический пищевой субстрат черви осуществляют своеобразный селективный отбор микроорганизмов, подавляя одни виды и, напротив, стимулируя размножение других. Что, в результате, становится очень полезным для грунтов. По литературным данным, после прохождения желудочно-кишечного тракта червя погибают 95...100 % семян сорных растений и патогенная микрофлора.

В кишечнике червей развиваются процессы полимеризации низкомолекулярных продуктов распада органических веществ, в результате чего и формируются молекулы гуминовых кислот, образующие комплексные соединения с минеральными компонентами почвы, прежде всего с кальцием (гуматы кальция). Последние долго сохраняются, делают почву структурной, что предупреждает ветровую и водную эрозии.

Также уникальна способность дождевых червей образовывать, мелиорировать и структурировать почву.

Помимо вышесказанного, копролиты (экскременты) дождевого червя, окруженные пленкой из своеобразного биополимера, не сразу отдают питательные вещества в почву, а имеют пролонгирующий эффект. Таким образом, внесение вермикомпоста как удобрения необходимо один раз в два-три года, а не ежегодно, как химические удобрения, тем самым сокращаются финансовые вложения на транспортные расходы при обработке и содержании сельхозугодий.

Технологии вермикомпостирования требуют создания компостных смесей для оптимизации среды обитания и функционирования червей при переработке того или иного отхода. Создание этих смесей не должно быть трудоемким и финансовозатратным. Например, рекомендуемый для таких смесей торф как наполнитель совершенно не подходит для Донецкого региона. Так как природный торф тут не добывают, а закупать его в масштабах переработки городского листового опада дорого. Помимо этого, популяция червей сильно зависит от изменения компостных пищевых смесей, вплоть до летальных реакций.

В связи с вышесказанным требуется разработка и внедрение экологичной, малозатратной и финансово выгодной методики утилизации листового опада городских территорий г. Донецка, что является одной из актуальных задач при формировании санитарно-гигиенической и экологической безопасности города.

ВЫВОДЫ

1. Приведенные выше законодательные акты считают необходимым частичную уборку листьев городских территорий; определены территории, на которых уборка листьев нецелесообразна.
2. Всеми уровнями законодательства однозначно введен запрет на сжигание листьев и других растительных остатков.
3. Законодательствами разных стран как способ утилизации листового опада рекомендованы биокompостирование или вывоз на свалку.
4. Более выгодным, чем обычное компостирование, является вермикомпостирование.
5. Актуальным является поиск методов адаптации вермикомпостирования листового опада под промышленные и климатические условия Донецкого региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Возможности комплексного использования палой листвы / А. Ф. Дмитрук, Ю. О. Лесишина, Т. Г. Шендрик [и др.]. – Текст : непосредственный // Химия растительного сырья. – 2005. – № 4. – С. 71–78.
2. Дрозд, Г. Я. Биотехнологические вопросы утилизации осадков сточных вод / Г. Я. Дрозд, М. Ю. Хавортов. – Текст : непосредственный // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 3 (3) – С. 12–26.
3. Ларионов, М. В. Накопление древесными растениями тяжелых металлов в зависимости от автотранспортной нагрузки / М. В. Ларионов. – Текст : непосредственный // Биология Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2014. – № 4 (1). – С. 228–232.

4. Сорока, М. Л. Экологическая оценка сезонных муниципальных отходов на основе опалой листвы зон зеленых насаждений города Днепрпетровск / М. Л. Сорока, Л. А. Ярышкина. – Текст : непосредственный // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2012. – № 38. – С. 183–192.
5. Вермикомпост на основе листового опада – перспективное кальциевое удобрение / К. А. Петроченко, А. В. Куровский, А. С. Бабенко, Ю. Е. Якимов. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2015. – № 2 (30). – С. 20–34.
6. Соловьева, Е. А. Влияние листового опада на формирование почв в городской черте / Е. А. Соловьева, Е. М. Эпельбаум. – Текст : непосредственный // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах : сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 22–23 ноября 2017 года ; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. – 2017. – С. 1–5.
7. Титов, И. Н. Вермикультура как возобновляемый источник животного белка из органических отходов / И. Н. Титов, В. М. Усов. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2012. – № 2 (18). – С. 74–80.
8. Трискиба, С. Д. Утилизация осадка сточных вод канализационных очистных сооружений Донецкой области / С. Д. Трискиба, И. И. Полохина, Е. А. Широкоступ. – Текст : непосредственный // Восстановление нарушенных природных экосистем : материалы V международной научной конференции. – Донецк. – 2014. – С. 409–410.
9. Харитонов, Б. А. Некоторые аспекты токсических свойств палой листвы и пути ее утилизации / Б. А. Харитонов, М. Б. Старостенко, В. В. Хазипова. – Текст : непосредственный // Вестник Академии гражданской защиты. – 2017. – 3(11) – С. 10–19.
10. Об утверждении Государственного классификатора отходов Донецкой Народной Республики (ГКО ДНР) : Приказ Министерства юстиции Донецкой Народной Республики № 713 от 25.11.2019. – Текст : электронный // Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – [2019]. – URL: <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0116-713-20191125/> (дата обращения: 10.09.2021).
11. ДСанПіН 2.2.7.029-99. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення : затверджено Постановою Головного державного санітарного лікаря України 01.07.1999 N 29 ; Український науковий гігієнічний центр МОЗ України. – [Б. м. : б. и.], 1999. – 22 с. – Текст : непосредственный.
12. Про благоустрій населених пунктів : Закон України № 509-VI від 16.09.2008 : ВВР, 2008, № 48 : [станом від 01.08.2012 – Закон України від 06.07.2012 № 5179-VI] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2005. – № 49. – Ст. 517. 1. – Текст : непосредственный.
13. Об утверждении Правил содержания зеленых насаждений в населенных пунктах Украины : Приказ № 105 от 10.04.2006 г. : утверждено Министерством строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Украины. – [Киев : б. и.], 2006. – 50 с. – Текст : непосредственный.
14. Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ города Москвы : Постановление N 743-ПП от 10 сентября 2002 года : с изменениями и дополнениями согласно постановлениям Правительства Москвы. – [Москва : б. и.], [2002]. – 373 с. – Текст : непосредственный.
15. Об отходах и признании утратившими силу некоторых распоряжений : Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2008/98/EC от 19 ноября 2008 г. : Рамочная Директива по Отходам (РДО, Waste Frame work Directive). – [сайт], 2008. – URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/legislation/a.htm> (дата обращения: 10.06.2021).

Получена 08.10.2021

І. І. ПОЛОХІНА
ЗАКОНОДАВЧІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ПАЛИМ ЛИСТЯМ
У МІСТОБУДУВАННІ М. ДОНЕЦЬКА
ДОО ВПО «Донецький національний університет»

Анотація. Дана стаття присвячена огляду та аналізу законодавства у сфері поводження з відходом IV класу небезпеки – впалим листям з метою визначити законодавчо-обумовлений шлях (метод) утилізації листового опаду. Показано, що в сучасному містобудуванні зелені насадження виконують значну санітарно-екологічну функцію, проте несуть у собі певні житлово-комунальні та екологічні проблеми. Визначено основні функції зелених насаджень, найбільш важливими з яких є: *оптимізація температурно-вологого режиму*, іонізація повітря, бактерицидна дія деяких видів рослин, пиловловлювальна здатність, газостійкість та газозуловлення, покращують естетичне сприйняття міського середовища [9]. Показані негативні фактори, пов'язані з утворенням листового опаду, наслідки деяких несанкціонованих способів поводження з опалим листям. Проведено огляд існуючого законодавства у сфері поводження з опалим листям. Затверджений законодавством метод компостування не вирішує питання з поллютантами в листі, що перепріло. Запропоновано екологічно безпечний, біологічний, мало-витратний спосіб переробки листового опаду методом вермикультивування з метою вирішення комуніальної проблеми утилізації відходу IV класу небезпеки.

Ключові слова: опале листя, зелені насадження, полютанти, компостування, листовий опад, вермикомпостування, законодавчі акти, нормативні акти.

IRINA POLOKHINA
LEGISLATIVE ASPECTS OF THE PROBLEM OF HANDLING DEAD LEAVES IN
URBAN DEVELOPMENT OF DONETSK
SEI HPE «Donetsk National University»

Abstract. This article is devoted to the review and analysis of legislation in the field of waste management of hazard class IV – dead foliage in order to determine the legally determined way (method) of disposal of leaf litter. It is shown that in modern urban planning, green spaces perform a significant sanitary and ecological function, but they also carry certain housing and communal and environmental problems. The main functions of green spaces have been determined, the most important of which are: *optimization of temperature and humidity conditions*, air ionization, bactericidal action of some plant species, dust-collecting ability, gas resistance and gas trapping, improve the aesthetic perception of the urban environment [9]. The negative factors associated with the formation of leaf litter, the consequences of some unauthorized methods of handling dead foliage are shown. A review of the existing legislation in the field of handling fallen leaves was carried out. The composting method approved by law does not solve the problem of pollutants in rotted foliage. An ecologically safe, biological, low-cost method of processing leaf litter by the method of vermicultivation is proposed in order to solve the communal problem of disposal of waste of IV class hazard.

Key words: fallow leaves, green spaces, pollutants, composting, leaf litter, vermicomposting, legislative acts, regulations.

Полохина Ирина Ивановна – старший лаборант кафедры физиологии растений ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». Научные интересы: биоконверсия органических отходов, микология, охрана окружающей природной среды.

Полохіна Ірина Іванівна – старший лаборант кафедри фізіології рослин ДОУ ВПО «Донецький національний університет». Наукові інтереси: біоконверсія органічних відходів, мікологія, охорона навколишнього природного середовища.

Polokhina Irina – Senior Laboratory, Plant Physiology Department, SEI HPE «Donetsk National University». Scientific interests: bioconversion of organic waste, mycology, environmental protection.