

ОСОБЕННОСТИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

THE PECULIARITIES OF LANDFILLS' FLORISTIC COMPOSITION IN THE UDMURT REPUBLIC

Приводятся данные об эколого-флористических исследованиях полигонов твердых бытовых отходов (ТБО), расположенных на территории Удмуртской Республики. Проанализирован полный флористический состав полигонов ТБО городов: Глазов, Ижевск, Сарапул. Определены доминирующие семейства сосудистых растений, составляющих «ядро флоры свалки». У особей *Chenopodium polyspermum* и *Impatiens glandulifera* обнаружены гипогенезия (вид уродства, характеризующийся недоразвитием отдельных органов или их частей), дистопия (смещение органов) и карликовость.

The data of ecological and floristic studies of municipal solid waste landfills (MSW) located in the territory of the Udmurt Republic are given. The full floristic composition of the solid waste landfills in such cities as Glazov, Izhevsk, Sarapul has been analyzed. The dominant families of vascular plants that form the so-called "the core flora of the landfill" are found on all investigated landfills. In individuals of *Chenopodium polyspermum* and *Impatiens glandulifera* the hypogenesis (a kind of abnormality characterized by underdevelopment of parts or organs), dystopia (displacement of organs) and dwarfism are discovered.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы (ТБО), полигоны ТБО, флора, тератоморфы, гипогенезия, дистопия.

Keywords: municipal solid waste (MSW), landfills, flora, teratomorphs, hypogenesis, dystopia.

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) или так называемые «свалки» являются одними из самых острых экологических проблем больших городов и представляют собой квинтэссенцию современной урбанизации [4, 6, 8]. Эту проблему затрагивают многие исследователи при решении вопросов, касающихся утилизации отходов, их захоронения, сортировки и т. д. [10, 13, 16], реже в качестве объектов эколого-флористических исследований, по которым имеются лишь отдельные данные [4, 11, 12, 19–20].

В настоящее время флора полигонов ТБО в значительной мере обогащена адвентивными и инвазионными видами растений благодаря разнообразию экологических условий, присущих данным урбанизированным территориям [2, 5, 12, 15]. Кроме того, одной из характерных черт городских свалок является активизация гибридо- и тератогенеза, а также эргазиофитофитизация флоры (дичание культивируемых съедобных и декоративных видов растений) [6–7]. В связи с этим вопросы изучения флорогенеза указанных территорий становятся актуальными.

Цель исследования – эколого-флористический анализ парциальных флор полигонов ТБО на примере трех городов Удмуртской Республики (Глазов, Ижевск, Сарапул).

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2017 г. на территории полигонов ТБО трех городов Удмуртской Республики (Глазов, Ижевск, Сарапул). Изучение флористического состава проводилось методом сплошного учета парциальных флор со сбором гербарного материала, которые анализируются и сравниваются между собой. Данный подход имеет широкое применение [1, 3, 4, 5, 9, 14, 18]. Обработка результатов исследований проведена в пакете программ Statistica 10.0 и MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании флористических исследований и анализа гербарных сборов на территории исследованных ТБО нами отмечено 269 видов сосудистых видов растений, относящихся к 44 семействам.

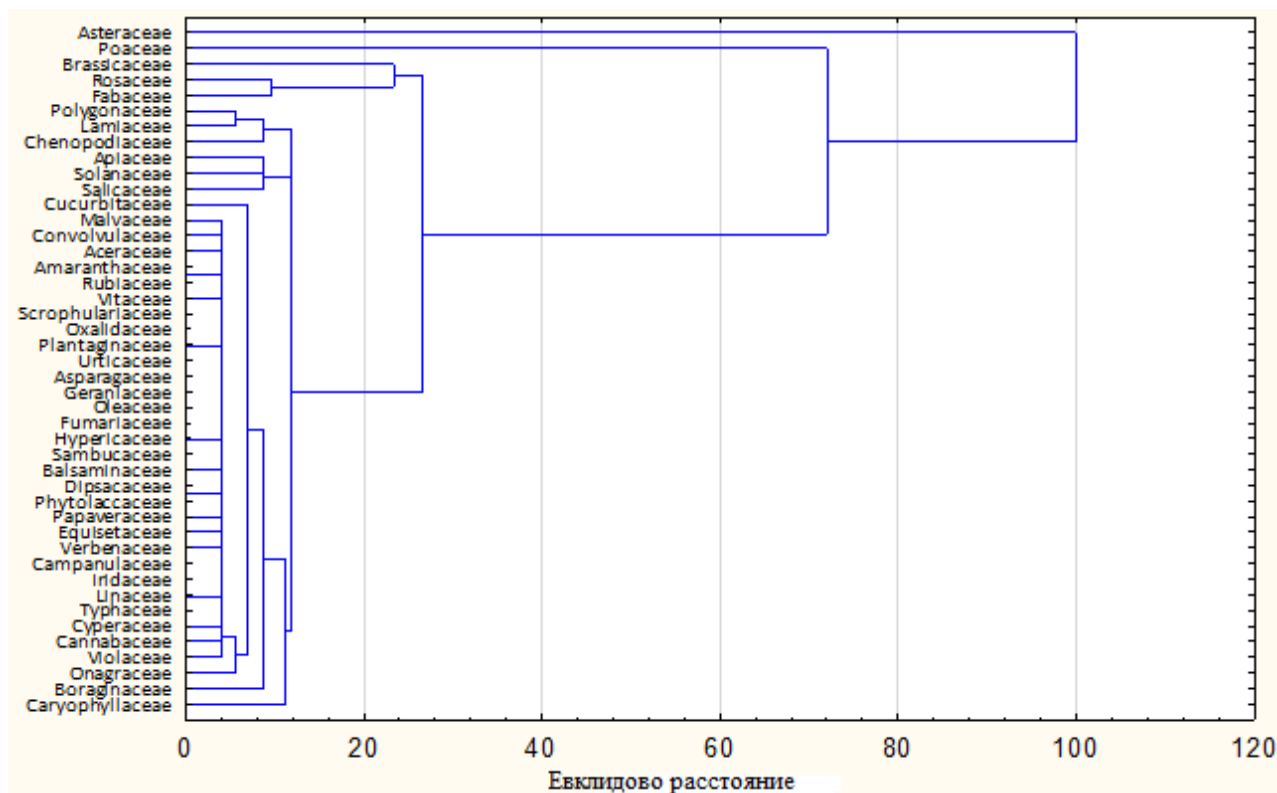


Рис. 1. Дендрограмма флористического спектра полигонов ТБО

На основании кластерного анализа с использованием евклидового расстояния выявлена структура флористического состава семейств видов растений полигонов ТБО. Условно можно выделить 3 кластера:

1. В первый кластер входят семейства от Cucurbitaceae до Caryophyllaceae, которые имеют наименьшую представленность (не более 5 видов) во всех полигонах ТБО.

2. Во второй кластер вошли семейства от Polygonaceae до Salicaceae, составляющие значительную долю флористического спектра свалок. Увеличение доли Chenopodiaceae, вероятно, является следствием антропогенной трансформации флоры.

3. Третий кластер объединяет 2 подкластера, представляющих основу ведущих 5 семейств от Asteraceae до Fabaceae. Участие в долевого отношении видов семейства Asteraceae исследуемых полигонов г. Глазова, г. Ижевска и г. Сарапула составляет (21,7 %, 20 % и 21,8 % соответственно), Poaceae (11,4–14,8 %), Brassicaceae (7,6–9 %) и Fabaceae (6,3–7 %). Наиболее часто встречаемыми видами для всех экотопов «тела свалок» являются *Achillea millefolium*, *Arctium tomentosum*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium setosum*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Raphanus raphanistrum*, *Sisymbrium loeselii*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* и т. д. Повышение долевого участия отмечается и для розоцветных, что объясняется натурализацией многих культурных видов этого семейства.

Первый и второй кластеры составляют так называемое «ядро флоры свалки» (рис. 2). Данные кластерного анализа согласуются с понятием В. М. Шмидта «головные части флор», то есть семейства, занимающие по числу включенных в них видов первые 10–15 мест, так как в сравнительной флористике нет необходимости сопоставлять положение всех семейств от первого до последнего [17].

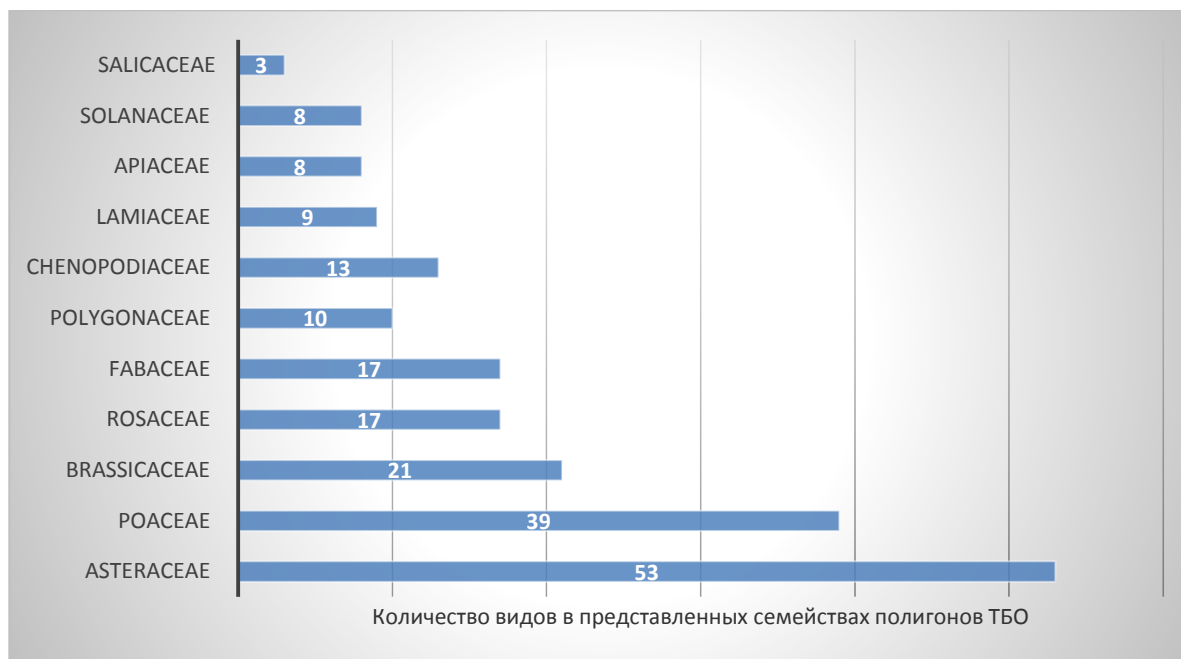


Рис. 2. Видовое богатство семейств флоры ТБО

Флористический анализ полигонов ТБО (рис. 2) показал, что семейства (кроме Rosaceae) тяготеют к экстремальным условиям обитания, это обусловлено доминированием в составе культурных дичающих (эргазиогигофитов) (34,2 %), луговых (18,4 %) и сорно-рудеральных видов растений (15,4 %).

На полигонах ТБО обнаружены тератоморфы *Chenopodium polyspermum* и *Impatiens glandulifera*. У особей этих видов выявлена гипогенезия (вид уродства, характеризующийся недоразвитием отдельных органов или их частей), дистопия (смещение органов) и карликовость [7].

Таким образом, проведенные флористические исследования на территориях свалок ТБО позволили выявить некоторые особенности:

- флористический состав представлен преимущественно культурными (дичающими), луговыми и сорно-рудеральными видами растений семейств (Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Salicaceae), характеризующихся, как известно, большой пластичностью и широкой экологической амплитудой;

- обнаружены тератоморфы некоторых видов, служащие индикаторами повышенной антропогенной нагрузки и загрязнения окружающей среды урбанизированных территорий.

В целом, обогащение флоры полигонов ТБО происходит благодаря процессам апофитизации, представляющим интерес в эколого-ботанических исследованиях и требующим более тщательного изучения в данном направлении.

Литература

1. Баранова О. Г., Зянкина Е. Н. Подход к изучению урбанофлор малых городов Удмуртской Республики // Города Среднего Поволжья : история и современность : сб. ст. межрегион. науч.-практ. конф. Йошкар-Ола : Марийск. гос. ун-т, 2014. С. 268–271.
2. Баранова О. Г., Бралгина Е. Н. Инвазионные растения во флоре Удмуртской Республики // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25. Вып. 2. С. 31–36.
3. Буданова М. Г. Флора сосудистых растений города Омска : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2003. 20 с.

4. Ильминских Н. Г. Флора полигонов твердых бытовых отходов городов Среднего Урала и Зауралья (Западная Сибирь) // Ботанические чтения : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Ишим : Изд-во ИГПИ им. П. П. Ершова, 2012. С. 39–40.
5. Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды. Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2014. 470 с.
6. Ильминских Н. Г., Красноперова С. А., Ильминских А. Н. Полигоны ТБО в городах Глазов, Ижевск, Сарапул: экологический и флористический аспекты // Наука Удмуртии. 2017. № 4 (82). С. 78–88.
7. Красноперова С. А. Флористические находки на полигонах ТБО Удмуртской Республики // Наука Удмуртии. 2017. № 4 (82). С. 104–110.
8. Красноперова С. А. Применение отходов растительных остатков для очистки нефтезагрязненных почв. // Городская среда: Экологические и социальные аспекты : материалы науч.-практ. конф. Ижевск : Издат. центр Удмурт. ун.-тета, 2017. С. 280–282.
9. Копытина, Т. М. Флора города Рубцовска и его окрестностей : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Барнаул, 2003. 17 с.
10. Липанов А. М., Петров В. Г., Трубачев А. В. Решения по снижению количества и обезвреживанию промышленных отходов в Удмуртской Республике // Вестн. Ижев. гос. техн. ун-та. 2006. № 4. С. 9–17.
11. Мамаджанов Р. Х. Оценка жизненного состояния растений в районах размещения полигонов ТБО Чеченской республики // Вестн. Моск. гос. обл. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2016. № 1. С. 28–35.
12. Нотов А. А. Роль свалок и полигонов твердых бытовых отходов в формировании адвентивной флоры Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 2. 2006. С. 101–116.
13. Проблемы ТБО и действия общественности // Снижение опасности загрязнения окружающей среды диоксинами и защита здоровья населения : материалы к 3-й российско-америк. встрече ученых, политиков и представителей обществ. организаций (Байкальск, 22–30 авг. 1998). М. : Эколайн, 1998. 104 с.
14. Скляр Е. А. Флора города Курска : дис. ... канд. биол. наук. Курск, 2017. 310 с.
15. Третьякова А. С. Инвазионный потенциал адвентивных видов Среднего Урала // Рос. журн. биол. инвазий. 2011. № 3. С. 62–69.
16. Черп О. М., Винченко В. Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. М. : Эколайн, 1996. 48 с.
17. Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1980. 176 с.
18. Gilbert O. L. Rooted in stone: the natural flora of urban walls. Peterborough English Nature, 1992. 32 p.
19. Krech W. Die Besiedlung des Trummerschutts durch die Pflanzenwelt // Naturw Rundschau. 1951. № 7. P. 298–303.
20. Tauchnitz J., Kiesel G., Hanrieder M., Henning H. Die Vegetationsentwicklung verschiedenen Deponiestandorten und ihre ökologische Bewertung // Petermanns geogr. Mitt. 1984. № 128. P. 25–30.