

ПОДБОР ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ ЛЕСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ИЛОВОГО ПРУДА УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «МИНСКВОДОКАНАЛ»

Якимов Н.И., Юрения А.В., Юрения Е.Г.

*Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Исследования проводились на иловом пруду УП «Минскводоканал», на поверхность которого для создания твердого основания наносились отходы песколовок, на которых сточные воды очищаются от песка и других минеральных примесей. Наибольшую приживаемость в условиях илового пруда имели такие древесные породы как клен и липа. Среднюю приживаемость показали береза, рябина, боярышник. Наибольшей устойчивостью, приживаемостью и показателями роста обладали 4 древесных вида. Из них можно рекомендовать для посадки клен остролистный, как обладающий более высокой приживаемостью (57,3%) и высоким классом устойчивости (1,65). К ограниченному использованию рекомендуются липа крупнолистная и береза повислая, которые имеют приживаемость в пределах 32,7-35,6% и класс устойчивости 1,62-2,06. Из кустарников к ограниченному использованию пригоден боярышник обыкновенный, у которого приживаемость составляет 36,7% при классе устойчивости 1,93.

ВВЕДЕНИЕ

Отходы, которые образуются в результате очистки городских сточных вод, представляют один из важнейших негативных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду. В процессе очистки образуются осадок сточных вод (ОСВ). Имеется много способов использования и утилизации ОСВ. Можно использовать ОСВ как удобрение, так как в его состав входят азот, фосфор и органические соединения, необходимые для роста растений. Иловый осадок можно использовать в качестве удобрений-мелиорантов, который применяют в виде мульчирующего слоя после зяблевой обработки почвы [1]. Однако в ОСВ содержатся тяжелые металлы, поэтому при использовании их в качестве удобрения, необходимо выполнить анализ на наличие тяжелых металлов [2]. В зависимости от состава ОСВ, в котором содержится большое количество белков, жиров, углеводов и водорода, его можно использовать для выработки биогаза и в качестве добавок в строительных материалах [3].

В Беларуси применяют простой и недорогой способ хранения осадков сточных вод в иловых прудах, что является одним из негативных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду [4].

Основное назначение работ по рекультивации территории иловых прудов-накопителей сводится к улучшению состояния окружающей среды, защите населения от газообразных примесей и аэрозолей, а также от других неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении явлений. Древесные растения выступают как универсальные природные фильтры, которые поглощают и оса-

ждают из воздуха газообразные примеси, что значительно улучшает экологию окружающей территории [4].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на иловом пруду, на поверхность которого для создания твердого основания наносились отходы песколовок, на которых сточные воды очищаются от песка и других минеральных примесей. Грунт на участке представляет собой смесь из минеральной части (89-95%) и органики (5-11%). Содержание гумуса на участке имеет довольно высокую разбежку (от 1,60 до 6,53%), что обусловлено внесением различных типов грунтосмесей на участок и различной степенью разложения органического вещества. Во внесенных грунтах отмечается высокое содержание кальция (от 10,8 до 18,6 мг.-экв. на 100 г грунта) и магния (от 6,4 до 13,8 мг.-экв. на 100 г грунта). Содержание подвижных форм фосфора в среднем составляет 16,5 мг на 100 г грунта, а подвижного железа – 16,6 мг на 100 г грунта. Содержание обменных форм калия имеет также большую вариацию по участку и в среднем составляет 6,4 мг на 100 г грунта.

Кислотность грунта близкая к нейтральной, реакция среды (рН) колеблется от 6,4 до 7,2, в среднем она составляет 6,8. Для выращивания большинства древесных пород такая кислотность грунта является повышенной, что может сказаться на росте древесных растений. Грунт на объекте представляет собой смесь продуктов урбанизации с минеральной осадочной породой чаще в виде песка, характеризуется неоднородным составом по соотношению (минеральная часть – органика). Почвогрунт характеризуется неоднородной плотностью, как по территории, так и по глубине из-за его неоднородности. Уровень грунтовых вод находится на глубине 0,8-1,5 м.

Биологическая рекультивация заключалась в посадке различных древесных и кустарниковых видов с целью улучшения экологической обстановки на окружающей иловый пруд территории.

На территории участка высаживались под лопату 3-5-летние саженцы деревьев различных древесных видов с размещением посадочных мест между рядами 2 м и шагом посадки в ряду 1 м. При проведении исследований в качестве показателя, характеризующего успешность опытных посадок, была принята приживаемость и состояние посаженных деревьев.

При оценке состояния растений руководствовались биологической устойчивостью деревьев [5]. Поэтому древесные виды в опытных посадках разделяли на три класса биологической устойчивости:

- I – биологически устойчивые (жизнеспособные);
- II – с нарушенной устойчивостью (жизнеспособностью);
- III – утратившие устойчивость (жизнеспособность).

Каждое дерево оценивались по указанной шкале, и определялся средний класс биологической устойчивости древесного вида.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

После выкопки посадочного материала, его перевозки, временной прикопки и посадки, растения оказываются в совершенно новой для них экологической обстановке. При этом неизбежно засыхание части молодых растений, которые обуславливаются многими причинами и прежде всего способностью адаптации растений к новым условиям.

Важным показателем адаптации при культивировании древесных растений в условиях илового пруда является приживаемость, т.е. способность деревьев сохранять жизнеспособность в неблагоприятных условиях произрастания. Приживаемость растений определялась на первый, второй и третий год после посадки. По результатам осенней инвентаризации посадок весной на второй и третий год производилось дополнение опытных посадок. Результаты оценки приживаемости древесных пород в трехлетних опытных посадках приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Приживаемость древесных видов в опытных лесных культурах на территории илового пруда-накопителя по окончании третьего года роста

Древесный вид	Посажено, шт.	Сохранилось, шт.	Приживаемость, %
Береза повислая	605	198	32,7
Клен остролистный	1381	792	57,3
Липа крупнолистная	160	57	35,6
Дуб красный (северный)	120	5	4,2
Ель европейская	300	3	1,0
Сосна обыкновенная	313	2	0,6
Лиственница европейская	62	–	–
Рябина обыкновенная	60	10	16,7
Сирень обыкновенная	110	20	18,2
Боярышник обыкновенный	90	33	36,7
Пузыреплодник калинолистный	600	129	21,5
Кизильник блестящий	60	1	1,7
Дерен белый	60	13	21,7
Бирючина обыкновенная	60	2	3,3

На заключительном этапе инвентаризации на третий год после посадки учету подлежали все породы с учетом их дополнения в течение трех лет. Итоги инвентаризации показывают, что приживаемость более 50% показал только клен остролистный (57,3%). Приживаемость более 30% имели липа крупнолистная (35,6%), береза повислая (32,7%), а из кустарников боярышник обыкновенный (36,7%). Эти породы можно ограниченно использовать для посадки на иловых прудах. Породы с приживаемостью ниже 30% по нашему мнению не стоит использовать, так как ввиду невысокой приживаемости они будут требовать многократных дополнений.

Оценка биологической устойчивости каждого древесного вида в опытных посадках приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка биологической устойчивости деревьев в опытных посадках

Древесный вид	Число обследованных деревьев, шт.	Число деревьев по классам устойчивости, шт.			Средний класс устойчивости
		I	II	III	
Береза повислая	605	189	195	221	2,05
Липа крупнолистная	160	91	38	31	1,62
Клен остролистный	1381	776	310	295	1,65
Дуб красный (северный)	120	13	23	84	2,58
Рябина обыкновенная	60	17	22	21	2,07
Ель европейская	300	–	3	297	2,99
Сосна обыкновенная	313	–	2	311	2,99
Лиственница европейская	62	–	–	62	3,00
Боярышник обыкновенный	90	34	28	28	1,93
Сирень обыкновенная	110	43	34	33	1,90
Пузыреплодник калинолистный	600	70	120	410	2,57
Кизильник блестящий	60	–	1	59	2,98
Дерен белый	60	2	11	47	2,75
Бирючина обыкновенная	60	–	2	58	2,97

Из данных таблицы видно, что состояние древесных пород значительно различалось. Наиболее биологически устойчивыми оказались такие древесные породы как липа крупнолистная и клен остролистный, у которых средний класс биологической устойчивости составил 1,62-1,65. Оценка состояния посадок березы, рябины, боярышника, сирени в среднем соответствует второму классу биологической устойчивости, но при этом 30-35% деревьев являются утратившими жизнеспособность. Пониженную устойчивость имеет дуб красный, у которого средний класс жизнеспособности составил 2,58.

Все хвойные породы (сосна обыкновенная, лиственница европейская, ель европейская), которые высаживались с открытой корневой системой, показали низкую жизнеспособность при культивировании в условиях илового пруда. Биологическая устойчивость этих древесных пород была близка или равнялась третьему классу устойчивости. В результате исследований 14 древесных видов нами установлены древесные породы, которые имеют приемлемую приживаемость и наиболее устойчивы в условиях илового пруда-накопителя, после его рекультивации песком из песколовок (таблица 3).

Таблица 3 – Рекомендованные древесные виды для лесной рекультивации иловых прудов

Древесный вид	Приживаемость %	Класс устойчивости	Рекомендации по использованию
Клен остролистный	57,3	1,65	рекомендуется
Липа крупнолистная	35,6	1,62	ограниченно рекомендуется
Береза повислая	32,7	2,05	ограниченно рекомендуется
Боярышник обыкновенный	36,7	1,93	ограниченно рекомендуется

Все виды были разбиты на две категории: рекомендованные для посадки и ограничено рекомендованные. К рекомендованным для посадки относились виды с приживаемостью более 50% и средним классом биологической устойчивости не выше 1,65.

К ограниченно рекомендованным видам отнесены древесные породы, которые показали приживаемость не менее 30% и класс биологической устойчивости около 2 единиц. Поэтому при необходимости эти виды тоже можно использовать для посадки.

Из испытанных древесных видов наибольшей устойчивостью, приживаемостью и показателями роста обладали только 4 древесных вида. Из них можно рекомендовать для посадки клен остролистный, как обладающий более высокой приживаемостью (57,3%) и достаточно высоким классом устойчивости (1,65). К ограниченному использованию рекомендуются липа крупнолистная и береза повислая, которые имеют приживаемость в пределах 32,7-35,6% и класс устойчивости 1,62-2,06. Из кустарников к ограниченному использованию пригоден боярышник обыкновенный, у которого приживаемость составляет 36,7% при классе устойчивости 1,93.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной задачей лесной рекультивации иловых прудов, где производится хранение осадков сточных вод, является защита окружающей территории и очистка воздуха от негативного воздействия неприятных запахов и вредных газообразных примесей. После технической рекультивации илового пруда, которая заключалась в нанесении песка из песколовки для создания твердой основы, были созданы опытные посадки 14 древесных видов. Древесные породы показали различную приживаемость и биологическую устойчивость после посадки. Исследованиями установлено, что наибольшей устойчивостью, приживаемостью и показателями роста обладали четыре древесных вида. Наиболее пригодным для лесной рекультивации иловых прудов является клен остролистный. При необходимости можно использовать липу крупнолистную и березу повислую, а из кустарников – боярышник обыкновенный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степкина, Ю.А. Совершенствование технологий и систем обработки осадка при очистке сточных вод, получение и апробация комплексного удобрения / Ю.А. Степкина. – Автореф. дисс. ... канд.техн.наук. – Волгоград. – 2009. – 16 с.
2. Цыбина, А.В. Состояние и перспективы обработки и утилизации осадков сточных вод / А.В. Цыбина, М.С. Дьяков, Я.И. Вайсман // Экология и промышленность России. – М., 2013. – №12. – С. 56-61.
3. Файзуллаева, А.В. Перспективное направление утилизации продуктов термической обработки осадков сточных вод в производстве керамических

строительных материалов / А.В. Файзуллаева // Научный журнал «Фундаментальные исследования». – Санкт-Петербург, 2014. – №6. – С. 265-270.

4. Юреня, А.В. Свойства грунтов для выращивания древесных растений на прудах-накопителях осадков сточных вод. / А.В. Юреня, Н.И. Якимов, И.В. Соколовский // Материалы Международной научно-практической конференции «Передовые технологии в системах водоотведения населенных мест». – Минск, 2020. – С. 184-186.

5. ТКП 026-2006 (02080) Санитарные правила в лесах Республики Беларусь. – Минск: МЛХ РБ. – 2006. – 42 с.

SELECTION OF TREE SPECIES FOR FOREST RECLAMATION SILT POND OF A UNITARY ENTERPRISE «MINSK Vodokanal»

Yakimov N.I., Yurenya A.V., Yurenya E.G.

The studies were carried out on the sludge pond of UE «Minsk Vodokanal», on the surface of which, to create a solid foundation, waste from sand traps was applied, on which wastewater is purified from sand and other mineral impurities. Tree species such as maple and linden had the highest survival rate in the conditions of the silt pond. Birch, mountain ash, hawthorn showed an average survival rate. 4 tree species had the highest resistance, survival rate and growth rates. Of these, Norway maple can be recommended for planting, as it has a higher survival rate (57.3%) and a high resistance class (1.65). For limited use, large-leaved linden and drooping birch are recommended, which have a survival rate of 32.7-35.6% and a resistance class of 1.62-2.06. Of the shrubs, the common hawthorn is suitable for limited use, in which the survival rate is 36.7% with a resistance class of 1.93.

Статья поступила в редколлегию 09.03.2022 г.

