



DOI 10.21178/2079–6080.2025.1.138
УДК 630*181.525:630*414.4

Проверка на фитотоксичность иловых осадков целлюлозно-бумажного производства как основы будущего плодородного слоя почвы

© С.Н. Сорокин, А.В. Клименок

Checking for phytotoxicity of sludge from pulp and paper production as the basis of the future fertile soil layer

S.N. Sorokin, A.V. Klimenok (Saint Petersburg Forestry Research Institute)

This study presents the results of research on the phytotoxicity of sludge from mixed (municipal and industrial) wastewater (SMW), taken from the sludge ponds of the Segezha Pulp and Paper Mill, during the germination of Scots pine and European spruce seeds. The study was motivated by the results of laboratory analyses of the sludge, obtained from an independent laboratory accredited by the Federal Service for Accreditation («Rosakkreditatsiya»): the hazard class corresponded to V, and the granulometric composition was almost 80 % silt fraction with the inclusion of larger pieces of undecomposed organic matter (bark) and, partially, plastic from municipal wastewater treatment facilities. Agrochemical analysis showed an organic content of more than 63 %, neutral pH_{KCl}, high nitrogen content with a predominance of ammonium, average phosphorus levels, low potassium content, but a rich composition of trace elements. The tests were conducted using two variants of mixed substrates: with the addition of quartz sand from a local sand quarry as a soil conditioner to the SMW and with boiler slag (slag from a «fluidized bed») from the factory's boiler house as prototypes of an organo-mineral composite (OMC). A control sowing was carried out on a standard substrate of peat with added fertilizers; the germination test of the seed batch was performed on Jacobson tables. The observation results showed no phytotoxicity during the germination of both pine and spruce seeds on OMC with SMW. It was noted that the OMC from SMW with both soil conditioners accelerates seed germination, induces hypocotyl growth; however, there was some lag in root growth compared to the above-ground part of the seedlings. Further testing of OMC in forest nursery conditions is necessary for the

cultivation of pine and spruce seedlings with open and closed root systems, as well as pilot-industrial trials for creating fertile soil layers (FSL) and forest cultures during the reclamation of disturbed lands.

Key words: pulp and paper production waste, fertile soil layer, phytotoxicity, Scots pine, European spruce

Проверка на фитотоксичность иловых осадков целлюлозно-бумажного производства как основы будущего плодородного слоя почвы

С.Н. Сорокин, А.В. Клименок

В настоящей работе показаны результаты исследования иловых осадков смешанных (коммунальных и промышленных) сточных вод (ИОСВ), взятых из прудов-илонакопителей Сегежского ЦБК, на фитотоксичность при проращивании семян сосны обыкновенной и ели европейской. Посылком к проведению исследований послужили результаты лабораторных анализов иловых осадков, полученные от независимой аналитической, аккредитованной Федеральной службой «Росаккредитация», лаборатории: класс опасности соответствовал V, гранулометрический состав почти на 80 % представлен иловой фракцией с включением более крупных кусков неразложившейся органики (кора) и, частично, пластика с городских очистных сооружений. Агрохимический анализ показал содержание органики более 63 % при нейтральной рНКСl, высокое содержание азота с преобладанием аммонийного, средние показатели по фосфору, невысокий уровень содержания калия, но богатый состав микроэлементов.

Испытания проводились в двух вариантах составления субстратов: с добавлением в ИОСВ в качестве мелиоранта кварцевого песка из местного песчаного карьера и слива песка (спек «кипящего слоя») из заводской котельной – как прообразов органо-минеральной композиции (ОМК). Контрольный посев семян произведен на стандартный субстрат из верхового торфа с добавлением удобрений; проверка партии семян на всхожесть проводилась на столах Якобсона. Результаты наблюдений показали отсутствие фитотоксичности при проращивании семян как сосны, так и ели на ОМК с ИОСВ. Отмечено, что ОМК из ИОСВ с обоими мелиорантами вызывают заметное ускорение всхожести семян, индуцируют рост гипокотилия, но при этом отмечено некоторое отставание роста корневой части всходов от надземной. Необходимо продолжить испытания ОМК в условиях лесного питомника при выращивании сеянцев сосны и ели с открытой и закрытой корневой системой и опытно-промышленные испытания при создании плодородного слоя почвы (ПСП) и создании лесных культур при рекультивации нарушенных земель (РНЗ).

Ключевые слова: отходы целлюлозно-бумажного производства, плодородный слой почвы, фитотоксичность, семена, сосна обыкновенная, ель европейская

Сорокин Сергей Николаевич – начальник научно-исследовательского отдела охраны и защиты леса, канд. биол. наук
E-mail: ssn1007@mail.ru

Клименок Анастасия Валерьевна – специалист научно-исследовательского отдела охраны и защиты леса
E-mail: ivanivanov7890@bk.ru

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
194021 г. Санкт-Петербург, Институтский пр., д. 21
Телефон: +7 (812) 552–80–21