



DOI 10.21178/2079-6080.2024.3.132  
УДК 630\*424.5:630\*181.525

## Проверка на фитотоксичность осадков ванн гальванического производства в качестве минеральной добавки в субстрат при проращивании семян сосны обыкновенной и ели европейской

© С.Н. Сорокин, Д.А. Шабунин, О.Ю. Бутенко, А.В. Клименок

---

### Testing the phytotoxicity of galvanic bath sediments as a mineral additive in substrate for growing pine and spruce seeds

S.N. Sorokin, D.A. Shabunin, O.Yu. Butenko, A.V. Klimenok (Saint Petersburg Forestry Research Institute)

This paper presents the results of studies on the impact of electroplating bath sludge (EBS) on the phytotoxicity during the germination of Scots pine and European spruce seeds. The study was prompted by laboratory analysis results of EBS, which showed a composition similar to the mineral additives found in complex mineral fertilizers used in forest nurseries for growing tree seedlings. Tests were conducted in five variants with three repetitions for each variant: four types of EBS from different production lines and a mixture of all four sludges in equal proportions. Each sludge or mixture was incorporated into a soil substrate made of high peat (with a neutralizer – limestone flour – and complex mineral fertilizers) at concentrations of 100, 1000 and 10000 mg/kg. Control seed sowing was done on a standard peat mixture used in forest nurseries for growing coniferous seedlings with a closed root system. Seed germination was tested on Jacobsen tables. Observation results showed no phytotoxicity during the germination of both pine and spruce seeds when EBS was added to the peat mixture. It was noted that EBS in soil substrates significantly accelerated seed germination compared to the standard peat substrate, induced hypocotyl growth; however, at high concentrations (10000 mg/kg), a noticeable inhibition of root growth was observed, leading to seedlings collapsing due to mechanical impact from water droplets during watering. Sludge no. 4 in the substrate had the most favorable effect on seed germination and seedling growth for both pine and spruce. Further research is needed under forest nursery conditions for both tree species.

**Key words:** electroplating bath sludge, phytotoxicity, seeds, *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) H. Karst.

**Проверка на фитотоксичность осадков ванн гальванического производства в качестве минеральной добавки в субстрат при проращивании семян сосны обыкновенной и ели европейской**  
**С.Н. Сорокин, Д.А. Шабунин, О.Ю. Бутенко, А.В. Клименок**

В настоящей работе показаны результаты исследований на фитотоксичность осадков ванн гальванического производства (ОВГП) при проращивании семян сосны обыкновенной и ели европейской. Поводом послужили результаты лабораторного анализа ОВГП, проведенного ООО «Экоаналитическая лаборатория центра сертификации производственных объектов» (лицензия № Л039-00117-77/00623235 ГМ от 31.10.2022), которые по своему составу оказались близкими к минеральным добавкам в комплексных минеральных удобрениях, применяемых в лесных питомниках при выращивании сеянцев древесных пород. Испытания проводились в пяти вариантах в трехкратной повторности каждого: исследовались четыре вида ОВГП с разных производственных линий и смесь всех четырех осадков в равных пропорциях. ОВГП в концентрациях 100, 1000 и 10000 мг/кг вносилась в готовый почвенный субстрат из верхового торфа. Предварительная проверка качества семян на всхожесть проводилась на столах Якобсона; показатели всхожести, полученные в ходе этой проверки, служили контролем в опыте. Результаты наблюдений показали отсутствие фитотоксичности – при проращивании семян, как сосны, так и ели – при внесении ОВГП в торфосмесь. Отмечено, что внесение в состав почвенных субстратов этой добавки в небольших концентрациях вызывает заметное ускорение прорастания семян и индуцирует рост гипокотилия. Однако, при высокой концентрации (10000 мг/кг) наблюдается заметное ингибирование роста корневой части всходов, вследствие чего происходит полегание сеянцев от механического воздействия капель воды при поливах. Выявлен наиболее эффективный вариант добавки ОВГП (осадок № 4), который оказывает самое благоприятное влияние на всхожесть семян и рост проростков обеих древесных пород. Полученные результаты требуют продолжения исследования в условиях лесного питомника.

**Ключевые слова:** отходы гальванического производства, фитотоксичность, семена, всхожесть, сосна обыкновенная, ель европейская

Сорокин Сергей Николаевич – начальник НИО лесовосстановления и лесоразведения, канд. биол. наук  
E-mail: ssn1007@mail.ru

Шабунин Дмитрий Александрович – вед. науч. сотр. НИО селекции, воспроизводства и химического ухода за лесом, канд. биол. наук  
E-mail: ds1512@mail.ru

Бутенко Олеся Юрьевна – ст. науч. сотр. НИО селекции, воспроизводства и химического ухода за лесом, канд. с.-х. наук  
E-mail: din\_don@bk.ru

Клименок Анастасия Валерьевна – специалист НИО лесовосстановления и лесоразведения  
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