

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН»

International Peat Society

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Сибирский федеральный научно-клинический центр
Федерального медико-биологического агентства»

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРИ

Материалы Третьей международной
научно-практической конференции

27 сентября — 3 октября 2015 года,
г. Томск, Россия

Томск
2015

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ (СТОКА) АКТИВНОГО ИЛА И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

ESTIMATION THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF ACTIVATED SLUDGE LIQUID FRACTION AND PERSPECTIVE WAY OF ITS INCREASE

Конохова И. М., Касимова Л. В., Бричков А. С., Козик В. В.¹
Konokhova I. M., Kasimova L. V., Brichkov A. S., Kozik V. V.¹

ФГБНУ «Сибирский НИИ сельского хозяйства и торфа», Томск, Россия

¹ Томский государственный университет, Томск, Россия

Siberian Research Institute of Agriculture and Peat, Tomsk, Russia

¹Tomsk State University, Tomsk, Russia, sibniit@mail.tomsknet.ru

Исследования показали, что применение для обработки семян пшеницы жидкой фракцией активного ила (исходной и разведенной в 10 и 100 раз) оказало токсичное действие на посевные свойства семян и биологическую активность фракции. Минимальная токсичность фракции определена при разведении ее в 1000 раз. Для повышения биологической активности фракции перспективно внесение в активный ил гуминового удобрения из торфа Гумостим. Внесение в активный ил Гумостима в дозе, обеспечившей во фракции заданный уровень гуминовых кислот (0,0005–0,01 %), повысило посевные свойства семян пшеницы до 11 % к контролю и увеличило биологическую активность фракции до 7,6%. Установлено снижение содержания гуминовых кислот во фракции в 2–4 раза или до 0,0018–0,0023%, которое обеспечило оптимальные условия прорастания семян, роста и развития пшеницы. Показано, что внесение в активный ил Гумостима в дозе 0,2–0,5 % повысило посевные свойства семян пшеницы до 12–13 % и увеличило биологическую активность жидкой фракции активного ила до 9,6%. Доказано, что внесение в активный ил гуминового удобрения из торфа Гумостим — перспективный способ повышения биологической активности жидкой фракции активного ила и возможность применения ее в качестве стимулятора роста растений для обработки семян пшеницы.

Ключевые слова: активный ил, жидкая фракция (сток), гуминовое удобрение из торфа Гумостим, биологическая активность.

It is proved that the use of a seed treatment liquid fraction of the activated sludge (initial and diluted 10 or 100 times), had a toxic effect on the crop seed. Minimal toxicity of fractions were determined at a dilution of 1000 times its. To enhance the biological activity of fractions promising entry in the activated sludge humic fertilizer Gumostim. Adding to the activated sludge Gumostima at a dose which has provided at a fraction of the predetermined level of humic acid (0,0005–0,01 %), increase seeding properties of wheat seeds to 11 % of control and increased biological activity of the fraction to 7.6 %. A reduction in the content of humic acids in the fraction 2–4 times or until 0,0018–0,0023 %, which provided optimal conditions for seed germination, growth and development of wheat. It is shown that the entry in the activated sludge Gumostima a dose of 0.2–0.5 % increased sowing properties of wheat seeds to 12–13 %. It is proved that in making the activated sludge humic fertilizer from Peat Gumostim — a promising way to improve the biological activity of the liquid fraction of the activated sludge and the possibility of using it as a plant growth promoter for seed treatment of wheat.

Key words: activated sludge, liquid fraction, humic fertilizer Gumostim, biological activity

Сточные воды с иловых карт токсичны для прорастания семян, роста и развития сельскохозяйственных культур. Для утилизации сточные воды подвергают биологической очистке, затем разводят жидкую фракцию водой до содержания в ней тяже-

лых металлов на уровне ПДК и сливают в речку. Поэтому утилизация жидкой фракции активного ила — по-прежнему актуальная задача. В данной работе разрабатывается способ повышения биологической активности жидкой фракции активного ила, заключающийся во внесении в активный ил гуминового удобрения из торфа Гумостим. Удобрение в своем составе содержит гуминовые и аминокислоты, образующие прочные комплексные соединения с тяжелыми металлами. Нерастворимые комплексные соединения выпадают в осадок, обеспечивая тем самым содержание в жидкой фракции соответствующих тяжелых металлов ниже ПДК. Наличие в составе Гумостима гуминовых и аминокислот обогащает жидкую фракцию активного ила биологически активными веществами, создающими благоприятные условия для роста и развития растений.

Цель исследований — повышение биологической активности жидкой фракции активного ила за счет внесения в активный ил гуминового удобрения из торфа Гумостим. Объектами исследований являлись активный ил с городских очистных сооружений, гуминовое удобрение из торфа Гумостим.

В работе использован метод биотестирования по ГОСТ 12038–84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» в модификации «СибНИИ-ИСХиТ», которая включала проращивание семян пшеницы на почве в чашках Петри. В работе использованы гостированные и общепринятые методики анализа физико-химических свойств жидкой фракции (стока) до и после внесения в активный ил гуминового удобрения из торфа Гумостим.

Результаты исследований. В условиях лабораторных опытов проведены исследования по влиянию жидкой фракции (стока) активного ила на посевные свойства семян и биологическую активность — вегетативную массу пшеницы сорта Ирень. Испытания проведены в трех лабораторных опытах:

- 1) обработка семян пшеницы исходной жидкой фракцией активного ила (не разведенной) и растворами фракции, разведенными в 10, 100, 1000 раз,
- 2) обработка семян жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с Гумостимом, содержащей заданный уровень гуминовых кислот — 0,0005-+0,01 %.
- 3) обработка семян пшеницы жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с 0,2–10% Гумостима.

Контролируемые показатели посевных свойств семян:

- Всхожесть — число семян, проросших через 7–9 суток.
- Сила роста — число семян, имеющих проростки выше 2,5 см [Абрамов В. С.. Определение качества семян по силе их роста//Селекция и семеноводство, 1985. — № 6. — С. 42–43].

Биологическая активность жидкой фракции оценивалась по приросту вегетативной массы проростков пшеницы.

Способ применения жидкой фракции — обработка семян пшеницы сорта Ирень. Обработанные семена проращивали на почве в чашках Петри. Повторность — четырехкратная. Контрольный вариант — обработка семян дистиллированной водой. Опытные варианты — обработка семян жидкой фракцией активного ила.

Результаты первого опыта показали, что применение для обработки семян пшеницы жидкой фракцией активного ила (исходной и разведенной в 10 и 100 раз) оказало токсичное действие на посевные свойства семян:

- всхожесть семян ниже контрольного варианта на 7–15%,
- число семян с высокой силой роста ниже контрольного варианта на 5–16%,

— вегетативная масса проростков пшеницы ниже контрольного варианта на 10–25%.

Минимальное токсичное действие оказала обработка семян жидкой фракцией активного ила, разведенной в 1000 раз: посевные свойства семян получены на уровне контроля, вегетативная масса проростков пшеницы выше контроля на 2%. В связи с получением низкой биологической активности жидкой фракции активного ила при обработке семян пшеницы во втором и третьем опытах проведены исследования по влиянию внесения в активный ил гуминового удобрения из торфа Гумостим на посевные свойства семян пшеницы и биологическую активность жидкой фракции, полученной из смеси активного ила с Гумостимом.

Во втором опыте (табл. 2) проведены исследования влияния концентрации гуминовых кислот в жидкой фракции, полученной внесением в активный ил Гумостима в дозе, обеспечивающей заданный уровень (0,0005–0,01%) содержания гуминовых кислот, на посевные свойства семян пшеницы и биологическую активность.

Полученные во втором опыте результаты исследования показали:

1. внесение в активный ил Гумостима повысило посевные свойства семян пшеницы и увеличило биологическую активность жидкой фракции:

- всхожесть на 11% к контрольному варианту,
- число семян с высокой силой роста на 11% к контрольному варианту.
- биологическую активность на 3,6–7,2%.

2. Максимальные показатели посевных свойств и биологической активности определены при внесении в 1 т активного ила 5,0 л 1%-ного Гумостима.

3. После внесения Гумостима в активный ил содержание гуминовых кислот в смеси снизилось в 2–4 раза и составило 0,0018–0,0023%, которое обеспечило оптимальные условия прорастания семян, роста и развития пшеницы.

В третьем лабораторном опыте изучено влияние внесения в активный ил Гумостима, содержащего 4,4% гуминовых кислот, в дозе 0,2–10% по массе активного ила на посевные свойства и биологическую активность жидкой фракции активного ила.

По результатам опыта установлено, что внесение в активный ил Гумостима повысило посевные свойства семян пшеницы и увеличило биологическую активность жидкой фракции активного ила: всхожесть семян выше контрольного варианта на 3–12%, число семян с высокой силой роста выше контроля на 6–13%, вегетативная масса проростков пшеницы выше контроля на 2,5–9,6%. Найдены максимальные показатели биологической активности жидкой фракции при внесении в активный ил Гумостима в дозе 5% по массе активного ила или на 1 т активного ила необходимо внести 50 л Гумостима, содержащего 4,4% гуминовых кислот или 220 л 1%-ного удобрения. Для снижения затрат на внесение в активный ил Гумостима признан перспективным вариант с дозой Гумостима 0,2%: всхожесть семян выше контрольного варианта на 6%, число семян с высокой силой роста выше контроля на 4%, вегетативная масса проростков пшеницы выше контроля на 9,6%. На 1 т активного ила требуется внести 2 л Гумостима, содержащего 4,4% гуминовых кислот, или 8,8 л 1%-ного удобрения. Концентрация гуминовых кислот в жидкой фракции, полученной из смеси активного ила с Гумостимом и примененной для обработки семян пшеницы, составила 0,008–0,400%. Повышение посевных свойств семян пшеницы и биологической активности фракции доказано при содержании в ней гуминовых кислот на уровне 0,008–0,200%. Таким образом, для повышения биологической активности жидкой фракции активного ила достаточно внести в 1 т активного ила 8,8 л Гумостима, содержащего 1% гуминовых кислот.