

УДК 630*652.54

О.В.Бахур, аспирант

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭДАФОТОПОВ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОЛЛЮТАНТАМИ

This article is about using of device "Biotest" for testing of pollution in forest soils and soil water under pine stands. This device is a maiden one in our Republic.

Необходимость решения проблемы снижения продуктивности лесов в условиях непрерывно увеличивающейся техногенной нагрузки и темпов использования лесных ресурсов определяет важность повышения эффективности мониторинга лесных насаждений, причем особое значение для своевременной разработки лесохозяйственных мероприятий имеет ранняя диагностика негативных техногенных воздействий.

В этой связи представляется перспективным для диагностики загрязнения эдафотопов лесных насаждений поллютантами использование метода биологического тестирования. Преимущество этого метода заключается в возможности оперативно определять динамику содержания поллютантов в почве без существенных материальных затрат.

Методы биологического тестирования заключаются в использовании биологических объектов (тест-объектов), выращенных в искусственных чистых условиях, по реакции которых на действие отдельных водных проб можно судить о наступающих сдвигах в компонентном составе среды. Токсический эффект поллютантов проявляется через нарушения нормального течения различных жизненных процессов организмов, обитающих в среде. Методы биотестирования основаны на регистрации таких нарушений у специально подобранных тест-объектов. В качестве тест-объектов для тестирования использовались клетки харовых водорослей, в частности клетки *Nitella*.

Проведено тестирование образцов почв и грунтовых вод сосновых насаждений Березинского биосферного заповедника (фоновый уровень), Борисовского лесхоза (зона умеренного хронического загрязнения) и территории, прилегающей к Новополоцкому промышленному району (зона сильного атмосферного загрязнения). Пробные площади на каждом объекте заложены в средневозрастных сосняках экологического ряда по увлажнению.

Образцы почв брались в пятикратной повторности на каждой пробной площади с глубины 0-2, 5-10, 15-20 см, в пониженных местоположениях - только на первых двух глубинах.

Биологическое тестирование образцов почвы и грунтовых вод на содержание поллютантов производилось с помощью лабораторного индикатора

тора "Биотест", разработанного под руководством доктора биологических наук, профессора В.М. Юрина (кафедра физиологии растений БГУ).

В простейшем случае экспериментальная процедура тестирования сводится к получению из почвенных образцов водных вытяжек и измерению биоэлектрических показателей при действии пробы на тест-объект. Сдвиги регистрируемых параметров по сравнению с контролем используются для обнаружения в среде поллютантов.

Было проведено биотестирование 73 образцов почв, взятых на указанных глубинах на 5 пробных площадях в Березинском заповеднике, и биотестирование 3 проб грунтовых вод.

Образцы почвы отбирались в сосняках вересково-мшистом (2 бонитет), чернично-мшистом (1 бонитет), багульниково-осоковом (5 бонитет), мшисто-черничном (2 бонитет), бруснично-мшистом (2 бонитет).

Почвы, взятые с различных глубин, различных пробных площадей и точек одной и той же пробной площади, различаются по кислотности. Следовательно, и водные экстракты имеют такое же различие. Такое варьирование кислотности водных экстрактов может отрицательно сказаться на результатах биотестирования. Поэтому для стандартизации кислотности водных экстрактов к ним добавляли буферную смесь в таком количестве, чтобы конечное значение показателя кислотности было 7.3 единицы.

Водные вытяжки из образцов почв проявляли заметное биологическое действие лишь при разбавлении 1:1 и ниже.

Характер сдвигов величин электрических параметров зависит от глубины горизонта, из которого взяты пробы почвы, и типа условий местопроизрастания.

Так, пробы почвы из верхних слоев в сосняке вересково-мшистом вызывают максимальное для данной пробной площади изменение параметров тест-объекта, пробы же нижних горизонтов характеризуются незначительными биологическими эффектами, что свидетельствует об отсутствии или низком содержании поллютантов.

В сосняке багульниково-осоковом максимальный биологический эффект вызывают грунтовые воды, кроме того, наблюдается рост сдвигов электрических характеристик тест-объекта с глубиной взятия образца почвы. Мощный торфяно-перегнойный горизонт задерживает значительное количество поллютантов. В сосняке бруснично-мшистом максимальный биологический эффект также вызывают экстракты из слоя почвы на глубине 5-10 см.

В сосняке мшисто-черничном в верхнем горизонте наблюдается падение сопротивления мембраны, то есть повышение содержания поллютантов. Нижние же песчаные горизонты характеризуются слабыми биологическими эффектами.

Таким образом, анализ результатов биотестирования образцов почв сосновых насаждений Березинского биосферного заповедника показывает различный характер биологических эффектов, вызываемых водными вытяжками из почв разных горизонтов, что отражает разную концентрацию и состав поллютантов, находящихся на разной глубине. В целом не выявлено значительного содержания поллютантов. Действие вытяжек из образцов почв в сосняках вересково-мшистом и чернично-мшистом качественно подобны. Характер действия вытяжек из почв других пробных площадей заметно отличается.

В воздушный бассейн г. Новополюцка ежегодно поступает свыше 150 тыс. т промышленных эмиссий, из которых почти половина приходится на долю двуокиси серы. Почти столько же выбрасывается углеводородов. В составе выбросов присутствуют также фенол, пыль органическая и неорганическая, аммиак и другие соединения.

Образцы почв отбирались на пробных площадях, заложенных в санитарно-защитной зоне, в сосняках различной влагообеспеченности: бруснично-мшистом (2 бонитет), чернично-мшистом (1 бонитет), черничном (2 бонитет), березово-багульниковом (4 бонитет), долгомошно-черничном (2 бонитет). Возраст насаждений 60-100 лет. Было проведено биотестирование 63 образцов почв.

Водные вытяжки почв с пробных площадей в сосняках чернично-мшистом, черничном, долгомошно-черничном, березово-багульниковом вызывали достоверные сдвиги электрофизиологических характеристик тест-объектов уже при разбавлении их 1:5. Уменьшение степени разбавления водных проб приводило к возрастанию достоверности сдвигов регистрируемых характеристик тест-объектов. Для образцов почвы из сосняка бруснично-мшистого характерна достоверная регистрация сдвигов параметров тест-объектов лишь при разбавлении 1:1 и ниже. Это свидетельствует о том, что почва в сосняке бруснично-мшистом в меньшей степени загрязнена поллютантами чем в других исследованных сосняках.

Воздействие водных вытяжек почв, взятых в сосняке бруснично-мшистом, вызывает качественно иной сдвиг характеристик тест-объектов по сравнению с почвами других исследованных сосняков, что вызвано, по-видимому, различным качественным составом поллютантов на пробных площадях.

При разбавлении 1:5, 1:2, 1:1 проб почв верхнего горизонта сосняков чернично-мшистого, черничного, долгомошно-черничного и березово-багульникового наблюдается различный характер сдвигов параметров тест-объекта. Это говорит о том, что почва на этих пробных площадях содержит несколько видов поллютантов. Чем меньше разбавление, тем сильнее вызываемая реакция и суммарное воздействие поллютантов.

В отличие от почвенных образцов Березинского заповедника, пробы почв сосняков Новополоцкого стационара с глубоких горизонтов (15-20 см) вызывали, как правило, более сильный сдвиг параметров тест-объекта, чем пробы верхних горизонтов.

Почвы с глубины 5-10 см в сосняках чернично-мшистом и черничном содержат заметно меньшее количество поллютантов, чем почвы верхнего и более глубокого горизонтов. Это можно объяснить вымыванием поллютантов осадками в слой почвы 15-20 см и периодическим выпадением их на поверхность почвы.

Можно отметить, что уровень содержания поллютантов в сосняках чернично-мшистом, черничном, долгомошно-черничном и березово-багульниковом Новополоцкого стационара заметно превышает концентрацию поллютантов в почвах Березинского заповедника. В верхнем слое почвы содержится смесь различных поллютантов, в то время как компонентный состав поллютантов нижнего горизонта более однороден.

Насаждения Борисовского лесхоза испытывают воздействие медленного хронического загрязнения промышленными выбросами.

Образцы почв отбирались на пробных площадях в сосняках березово-багульниковом (5 бонитет), елово-кисличном (1а бонитет), долгомошно-черничном (1 бонитет), елово-черничном (1 бонитет) и елово-мшистом (1 бонитет). Возраст насаждений 70-140 лет. В почвенных профилях, за исключением сосняка березово-багульникового, присутствуют ортзандовые прослойки.

Водные экстракты образцов почв из всех исследуемых глубин на пробных площадях в сосняках березово-багульниковом и елово-кисличном вызывали достоверные сдвиги параметров тест-объектов уже при разбавлении 1:5. При уменьшении степени разбавления почвенных экстрактов наблюдалось увеличение сдвигов параметров тест-объектов.

Водные экстракты почв из сосняка елово-черничного вызывали качественно разное изменение тест-параметров, что говорит о наличии различных поллютантов.

В целом следует отметить, что в почвах сосняка елово-черничного содержится значительно меньшее количество поллютантов, чем в почвах сосняков березово-багульникового и елово-кисличного. Кроме того, для почв различных глубинных горизонтов в сосняках березово-багульниковом и елово-кисличном характерен одинаковый качественный состав поллютантов и близкие по величине их концентрации.

Водные экстракты из почв сосняка долгомошно-черничного оказывали действие на тест-объекты, сравнимое по величине с воздействием экстрактов из почв сосняка елово-черничного. Но в отличие от него почвы сосняка долгомошно-черничного на различной глубине вызывали качест-

венно одинаковое изменение параметров тест-объекта. Для почв этих сосняков характерно уменьшение содержания поллютантов с глубиной.

Действие водных экстрактов почв сосняка елово-мшистого отличалось от остальных по относительно меньшему количеству поллютантов в верхнем горизонте.

Таким образом, проведенное тестирование образцов почв из сосняков Борисовского лесхоза показало, что уровень содержания поллютантов в почвах сосняков березово-багульникового и елово-кисличного заметно превышает таковой в сосняках долгомошно-черничном, елово-черничном и елово-мшистом. Для этих пробных площадей характерно сходство количественного и качественного состава поллютантов в различных горизонтах почв. Сосняк елово-мшистый характеризуется наиболее низким содержанием поллютантов.

Биологическое тестирование почв на содержание поллютантов показало относительно меньшую загрязненность эдафотопов сосняков Березинского заповедника по сравнению с сосняками Новополоцкого и Борисовского стационаров.

Для более детального анализа содержания и миграции поллютантов по почвенному профилю необходимо сопряженное исследование водного режима почвы.

УДК 630*433.3

А.В. Хвасько, аспирант

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУМЧАТОЙ СТАДИИ ГРИБА
MICROSPHAERA ALPHITOIDES GRIFF. ET MAUBL**

In this clause the comparative characteristic of biometrics parameters of a sexual stage of a mushroom *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl is resulted.

Дубравы являются ценной составной частью лесного фонда Беларуси, они служат источником получения ценной древесины с красивой текстурой, которая широко используется во всех отраслях народного хозяйства. Дубовые леса отличаются высокими водоохранными, водорегулирующими, почвозащитными, берегоукрепляющими и рекреационными свойствами. Дубравы занимают 3.7% от всей лесопокрытой площади, согласно стратегическому плану развития лесного хозяйства эту цифру необходимо увеличить до 7%.

Одним из самых вредоносных заболеваний дуба является мучнистая роса, которая вызывается грибом *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.