

**АНАЛИЗ УРОВНЯ ФИТОТОКСИЧНОСТИ И МИКРОБНОГО ТОКСИКОЗА
ПОЧВ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Фомина Н.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В статье представлены результаты исследования уровня фитотоксичности и микробного токсикоза почв лесопитомников Красноярской лесостепи. Установлена высокая степень микробного токсикоза в почве Емельяновского питомника, что указывает на потенциальную опасность возникновения развития инфекционного процесса и возможной потери урожая сеянцев сосны. Низкая и средняя микробная токсичность регистрировалась в почве других исследуемых лесопитомников.

Ключевые слова: почва, питомники, анализ, фитотестирование, токсичность, микробный токсикоз, оценка, состояние.

**ANALYSIS OF THE LEVEL OF PHYTOTOXICITY AND SOILS MICROBIAL
TOXICOSIS IN THE FOREST NURSERIES OF THE KRASNOYARSK KRAI**

Fomina N.V.

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia

The article presents the research results on the level of phytotoxicity and microbial toxicosis of soils in the forest nurseries of the Krasnoyarsk forest-steppe. The high degree of microbial toxicosis in the soil of the Yemelyanovskiy nursery has been established, which indicates to the potential danger of the infectious process development and the possible loss of pine seedlings. Low and medium microbial toxicity was recorded in the soil of other investigated forest nurseries.

Key words: soil, nurseries, analysis, phytotesting, toxicity, microbial toxicosis, evaluation, condition.

Введение. Оценка биоэкологического состояния почвы является актуальной задачей, так как позволяет среди широкого спектра методов выбрать наиболее адекватные. Для почв лесных питомников приоритетным является поиск биологических показателей, которые позволят выявить наличие пула фитопатогенных микроорганизмов в почве. Фитотестирование почвы – это один из методов экспресс-анализа, который позволяет в короткие сроки получить интегральную оценку о ее состоянии. Определить степень токсикоза, возникающего в результате различных загрязнителей и микробных метаболитов.

Цель исследования – провести фитотестирование и оценку микробного токсикоза почв лесных питомников, расположенных на территории

Красноярского края.

Программа экологической оценки состояния почв питомников включает в себя проведение фитотестирования и определение микробного токсикоза почвы.

Исследования были проведены в лесопитомниках, расположенных в зоне Красноярской лесостепи. **Объектом исследования** являлись образцы почвы, отобранные на полях с посевами семян сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) первого, второго и третьего года вегетации. Все исследования проводились в 2014-2016 гг. Образцы отбирали в течение вегетационного сезона с мая по сентябрь через 30 суток на паровом поле и на полях с посевами семян кедра.

При оценке токсичности почвы в качестве биотестов, как правило, используются растения. Тест-культурой в нашем опыте являлся кресс-салат сорта «Забава». Критерием токсичности почвы считаются достоверно значимые различия с контролем, превышающие 20 %. Всхожесть и энергия прорастания семян тест - растения определялась по общепринятым методикам, представленных в ГОСТ 12038-84. Данные по всхожести в опытных вариантах выражали в процентах к контролю, который принимается за 100 процентов. Для оценки уровня фитотоксичности почвы была принята градация степени прорастания семян кресс-салата, предложенная в работе Федоровой А.И. и Никольской А.Н. (2001).

Определение потенциального микробного токсикоза почвы проводили методом индукции микробного сообщества (ИМС) и использовали в качестве тест-объекта кресс-салат сорта «Кудрявый» (Звягинцев и др., 1980). По проценту всхожести выделяются три степени микробного токсикоза: низкая – всхожесть 76 % и выше, средняя - от 50 до 75 % и высокая – 49 % и ниже (Мирчинк , 1988).

Результаты исследований и их обсуждение. Метод водной вытяжки по лабораторной всхожести семян тест-культуры показывает общий уровень токсичности почв лесных питомников. Анализ общей динамики фитотоксичности показал, что общая тенденция изменения фитотоксичности – это незначительное увеличение на 2016 год исследования в Маганском и Емельяновском питомниках до слабой степени, а в Большемуртинском до очень слабой степени. Вероятно, в данный период создались благоприятные условия для развития патогенной почвенной микрофлоры (влажность и температура) в итоге возрастает численность микромицетов, приносящая в почву свои метаболиты.

По данным, полученным при изучении вытяжки почвы, отобранной в 2015 году в Маганском лесопитомнике, токсичность не проявлялась, тогда, как в 2016 году под посевами кедры установлена слабая токсичность при этом всхожесть семян составила – 92 % и 75 % (таблица 1).

Наблюдается проявление слабой токсичности в вариантах под посевами кедра 1-го года вегетации в Маганском и Емельяновском питомниках – всхожесть семян тест-культуры составила – 75 % и 71 % соответственно. Данный метод является лишь первым этапом при проведении экологической

оценки почвы. Изменений в состоянии проростков не отмечено.

Таблица 1 – Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян тест-культуры и оценка фитотоксичности почв лесных питомников

Вариант опыта, поле	2015 г		Оценка уровня фитотоксичности (по всхожести семян тест-культуры)	2016 г		Оценка уровня фитотоксичности (по всхожести семян тест-культуры)
	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %		Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	
Маганский лесопитомник						
Паровое поле	81± 1,4	86± 2,8	оч. слабая	86± 4,5	86± 4,5	оч. слабая
Кедр 1-го года вегетации	90± 5,7	92± 5,7	отсутствие	73± 3,6	75± 2,8	слабая
Большемуртинский лесопитомник						
Паровое поле	88± 11,3	89± 7,1	оч. слабая	85± 4,2	88± 2,8	оч. слабая
Кедр 1-го года вегетации	88± 11,3	93± 7,1	отсутствие	84± 2,8	84± 4,80	оч. слабая
Кедр 2-го года вегетации	84± 5,7	91± 9,9	отсутствие	91± 7,1	90± 5,7	отсутствие
Кедр 3-го года вегетации	93± 1,4	94± 2,8	отсутствие	83± 1,4	84± 6,9	оч. слабая
Емельяновский лесопитомник						
Паровое поле	80± 2,8	88± 5,7	оч. слабая	85± 4,2	87± 1,4	оч. слабая
Кедр 1-го года вегетации	80± 8,5	82± 5,7	оч. слабая	70± 3,9	71± 2,8	слабая

Водная вытяжка почвы, отобранной в Большемуртинском лесопитомнике, обладает лишь очень слабой токсичностью в 2016 г, причем в 2015 году эта градация проявлялась лишь в почве под паром.

Таким образом, согласно проведенному фитотестированию почвенных образцов, отобранных в лесопитомниках установлено, что фитотоксичность по шкале Федоровой, Никольской (2001) или отсутствует, или имеет градацию очень слабая или слабая токсичность.

Токсикоз почвы проявляется в угнетении роста и развития растений, в снижении их урожайности. Явление токсикоза чаще всего проявляется под монокультурами, что свидетельствует об утомлении почвы. Это и происходит в лесопитомниках, так как там постоянно присутствуют посевы монокультур – это либо сеянцы сосны, либо ели, либо лиственницы. Для того чтобы выделить влияние микробных метаболитов на формирование фитотоксикоза почв применяют метод инициированного микробного сообщества с помощью крахмала или раствора глюкозы.

Проанализировав все варианты, выявили, что средняя степень проявления

микробного токсикоза наблюдается в вариантах почвы, отобранной под паром и под сеянцами кедра в Маганском лесопитомнике – всхожесть семян с индукцией и без -составила 54 и 69 % и 60 и 63% соответственно (см. таблица 2). В свою очередь низкая и средняя микробная токсичность регистрировалась в почве пара и под посевами кедра 1-го, 2-го и 3-го гг вегетации; в Большемуртинском питомнике – в среднем всхожесть семян тест-культуры составила – 71-74 % и 69-72 % и 73-74 % соответственно.

Таблица 2 - Показатели микробного токсикоза почв лесопитомников

Вариант опыта, поле	Всхожесть семян тест - культуры, %		Степень токсикоза почвы
	С крахмалом	Без крахмала	
Емельяновский лесопитомник			
Паровое поле	47± 4,2	45± 3,9	<u>высокая</u> высокая
Кедр 1- го года вегетации	46± 2,8	49± 2,8	<u>высокая</u> средняя
Большемуртинский лесопитомник			
Паровое поле	71± 1,4	75± 4,2	<u>низкая</u> низкая
Кедр 1- го года вегетации	69± 3,9	70± 4,1	<u>средняя</u> средняя
Кедр 2- го года вегетации	69± 2,6	72± 3,0	<u>низкая</u> средняя
Кедр 3- го года вегетации	73± 1,1	74± 2,1	<u>средняя</u> средняя
Маганский лесопитомник			
Паровое поле	54± 3,3	69± 4,0	<u>средняя</u> средняя
Кедр 1- го года вегетации	60± 4,1	63± 4,2	<u>средняя</u> средняя

*над чертой–по всхожести семян с добавлением крахмала; под чертой – по всхожести семян без крахмала

В почве Емельяновского питомника определена высокая степень микробного токсикоза – всхожесть семян тест - культуры составляет – 45-49 %, что указывает на потенциальную опасность возникновения развития инфекционного процесса в почве и последующей гибели сеянцев кедра. В целом показатель микробного токсикоза, определяемый в почвах исследуемых лесных питомников, указывает на имеющийся потенциал развития фитопатогенной микрофлоры.

Заключение. Фитотестирование состояния почв лесных питомников показало проявление слабой токсичности в вариантах под посевами кедра 1-го года вегетации соответственно в Маганском и Емельяновском питомниках всхожесть семян тест-культуры составила – 75 % и 71 % соответственно. В свою очередь в почве Большемуртинского токсичность отсутствует (2015 г.), либо очень низкая (2016 г.). Высокая степень микробного токсикоза

установлена в почве Емельяновского питомника при этом всхожесть семян тест-культуры составила – 45-49 %, что указывает на потенциальную опасность возникновения развития инфекционного процесса и возможной потери урожая сеянцев кедра 1-го года вегетации. Низкая и средняя микробная токсичность регистрировалась в почве Большемуртинского и Маганского лесопитомников.

Статья подготовлена в рамках поддержки гранта РГНФ (проект 16-16-24011) «Реализация системного подхода в экологическом образовании и просвещении на примере города Красноярска и прилегающих территорий».

Литература

1. ГОСТ 12 038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М., 1984.
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Под ред. Д. Г. Звгинцева. М., МГУ. 1991. - 304 с.
3. Мирчинк, Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчинк. - М.: Изд-во МГУ, 1988 , 220 с.
4. Титова, В.И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем: учеб. пособие для вузов / Нижегород. гос. с.-х. академия /Титова В.И., Дабахова Е.В., Дабахов М.В. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2011. – 170 с.
5. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.