

## **КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ АЛГОФЛОРЫ ПОЧВЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ГЕРБИЦИДАМИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОПИТОМНИКА**

**Фомина Н.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

**Аннотация:** В статье описаны результаты изучения влияния гербицидов на численность почвенной альгофлоры. Установлено, что после обработки почвы гербицидами происходит снижение количества цианобактерий и почвенных водорослей в 2-3 раза.

**Ключевые слова:** почва, гербициды, альгофлора, влияние, сеянцы, лесопитомник, обработка.

## **QUANTITATIVE ANALYSIS OF SOIL ALGAL FLORA AFTER HERBICIDE TREATMENT IN THE TREE NURSERY CONDITIONS**

**Fomina N.V.**

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

**Abstract:** The article describes the results of studying the effect of herbicides on the number of soil algal flora. It was found that after the soil treatment with herbicides the reduction in the number of cyanobacteria and algae in the soil by 2-3 times is observed.

**Key words:** soil, herbicides, algal flora, influence, seedlings, tree nursery, treatment.

Большая часть гербицидов, используемая для борьбы с сорняками, попадает в почву в связи с этим именно почва, является основным природным депо для гербицидов, местом их взаимодействия с микроорганизмами и основным источником загрязнения других природных сред, а также продуктов питания и кормов (Круглов, 1984). Необходимость изучения взаимодействия гербицидов и почвенных микроорганизмов вытекает из насущных потребностей задач по охране природы. Скорость их разложения зависит большей частью от тех факторов, которые имеют значение для развития микроорганизмов, а именно от содержания гумуса и воды, сорбционной емкости и pH, температуры почвы и аэрируемости (Солонцов, 2000). Снижение гербицидной нагрузки - непосредственное условие экологической безопасности химического метода борьбы с сорняками в лесных питомниках (Бубнов, 2013).

Одним из приоритетных направлений на сегодняшний день являются экспериментальные работы с группой низших растений - водорослями. Это вполне объяснимо, поскольку водоросли - продуценты и, следовательно, входят в состав первых звеньев экологических цепей питания. Кроме того, водоросли значительно изменяют физико-химические свойства среды, оказывают влияние

на рост и развитие различных групп живых организмов через выделяемые ими метаболиты: витамины, ауксины, внеклеточные ферменты (Вассер и др., 1989; Букарева, 2005; Гайсина и др., 2008). Поэтому реакция водорослей на антропогенное загрязнение представляется необходимой экологической информацией. Фоновый состав альгофлоры,

Объектом исследования являлась почва, отобранная в лесном питомнике, расположенном в Красноярской лесостепной зоне, после обработки гербицидами. Предметом исследования являлись эдафотрофные водоросли и цианобактерии.

В течение вегетационного сезона были проведены полевые опыты в посевах сосны обыкновенной 2-го года вегетации с гербицидами и их баковыми смесями по следующей схеме:

1. Контроль (почва без обработки);
2. Почва, обработанная гербицидом Анкор 85(10 г/га);
3. Почва, обработанная смесью гербицидов Раундап (1 л/га) + Анкор 85(10г/га);
4. Почва, обработанная гербицидом Суперстар (20 г/га);
5. Почва, обработанная гербицидом Зеллек-супер (0,75 л/га);
6. Почва, обработанная смесью гербицидов Суперстар (20 г/га) + Зеллек - супер (0,75 л/га);
7. Почва, обработанная гербицидом Раундап (1 л/га);

Повторность четырехкратная. Образцы отбирались в последней декаде августа.

Отбор проб осуществлялся общепринятыми в почвенной альгологии методами (Штина, Голлербах, 1976; Кузяхметов, Дубовик, 2001). Было изучено 70 усредненных почвенных проб (каждая из 10 индивидуальных образцов) в слое 0-15 см.

При установлении видового состава почвенных водорослей и цианопрокариот использовались методы прямого микроскопирования, водные и почвенные культуры со стеклами обрастания (Кузяхметов, Дубовик, 2001). В ходе исследований использовалась современная система водорослей, основанная как на морфоцитологических признаках, так и на молекулярно-биологических данных.

Изучение численности почвенной альгофлоры лесных питомников показало, что во всех вариантах с обработкой почвы гербицидами по сравнению с контролем их количество снижается в 2-3 раза.

Наиболее интенсивное воздействие на количественное развитие цианобактериально-водорослевого сообщества оказали гербициды Раундап (1 л/га) и Анкор 85(10 г/га) численность составила - 20 и 23 тыс. клеток/г почвы, а также их баковая смесь - 25 тыс. клеток/г почвы соответственно.

Менее выраженное снижение численности циано-водорослевых сообществ происходит в вариантах с обработкой почвы гербицидами Зеллек-супер (0,75 л/га) и Суперстар (20 г/га) – 38 и 44 тыс. клеток/г почвы соответственно, а также обработка их баковой смесью -35 тыс. клеток/г почвы.

В контрольном варианте (почва без обработки) численность была стабильно и изменялась в пределах от 52 до 76 тыс. клеток/г почвы, что в среднем за период вегетации составило 60 тыс. клеток/г почвы.

Анализируя динамику численности альгофлоры за период активной вегетации сеянцев кедра, а также от момента обработки почвы гербицидами, установили, что в период высоких температур и низкой влажности численность альгофлоры существенно снижается во всех вариантах (июль), причем наиболее интенсивно после обработки баковыми смесями гербицидов. К августу же наоборот наблюдалась усиленное развитие почвенных водорослей и цианобактерий, чему способствовала более высокая влажность почвы и оптимальная температура (20-24 °С), особенно, развитию зеленых и синезеленых водорослей. Благоприятное сочетание почвенно-экологических условий в исследуемый период способствовало количественному развитию альгофлоры почвы в лесопитомнике под посевами кедра 2-го года вегетации в среднем от 20 до 60 тыс. клеток/г почвы.

Динамика же изменения показателей численности почвенной альгофлоры за вегетационный период имеет одинаковую тенденцию – снижение в июле и нарастание в августе месяце, когда альгоценоз достигает пика своего развития.

Проявляя химическое воздействие, гербициды Раундап (1 л/га) и Анкор 85 (10 г/га), существенно снижали численность почвенной альгофлоры от 17 до 25 тыс. клеток/г почвы в первом случае и от 19 до 32 тыс. клеток/г почвы во втором, причем, в июле месяце это влияние усугубляется, так как снижается влажность почвы до 11-13 % и повышается температура окружающей среды.

Следует также отметить, что использование баковой смеси Раундап (1 л/га) + Анкор 85 (10 г/га) аналогично их обособленному применению способствовало ингибированию количества почвенной альгофлоры на 1 г почвы в среднем до 19 тысяч клеток. В целом количественный состав альгофлоры, скорее всего, не является достаточно адекватным показателем оценки состояния почвы, так как определяется комплексом почвенно-экологических факторов, поэтому выделить только антропогенное воздействие по численности довольно трудно. Однако как дополнительный показатель - численность вполне может быть использована в программе биодиагностики почв, испытывающих агрогенную нагрузку.

Таким образом, после обработки почвы гербицидами происходит снижение количества цианобактерий и почвенных водорослей в 2-3 раза. Наиболее интенсивное воздействие на количественный состав альгофлоры оказали гербициды Раундап (1 л/га) и Анкор 85 (10 г/га).

### Литература

1. Андреева, В. М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли / В.М. Андреева. - С-Пб.: Наука, 1998.- 351 с.
2. Бельков, В.П. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве: методические рекомендации / Бельков и др. - Л.: ЛенНИИЛХ. 1990. - 44 с.

3. Бубнов, А.А. Современные гербициды в лесопитомниках / А.А. Бубнов// Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. - №2. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 55-61 с.
4. Букарева, О.В. Влияние антропогенных факторов на почвенную альгофлору охраняемых территорий Северо-Западного Кавказа / О.В. Букарева. – Краснодар, 2005. – 28 с.
5. Вассер, С.П. Водоросли. Справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк.- Киев: Науковая Думка.- 1989.- 608 с.
6. Гайсина, Л.А. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие / Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. – 152 с.
7. Голлербах, М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. Синезеленые водоросли. / Под ред.: М.М. Голлербаха, Е.К. Косинской, В.И. Полянского – М.: Советская наука, 1953. – 650с.
8. Кузяхметов, Г.Г. Методы изучения почвенных водорослей: учеб. пособие / Г.Г. Кузяхметов, И.Е. Дубовик. – Уфа: Изд-во Башкир. ун-та, 2001. 60 с.
9. Мошкова, И.А. Зеленые водоросли. Класс улотриксые (1) / И.А. Мошкова, М.М. Голлербах. – Л.: Наука, 1986. 360 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР, Вып. 10).
10. Неходимова С.Л. Роль альгофлоры в экологической оценке антропогенно преобразованных почв (*обзорная статья*) / С.Л. Неходимова, Н.В. Фомина // Вестник КрасГАУ. – Вып. 2. - Красноярск. - 2013. - С.81-86.
11. Солонцов, О.Н. Экологическая безопасность и эффективность применения гербицидов в лесных питомниках Брянского округа зоны широколиственных лесов/ О.Н. Солонцов. – Брянск, 2000. – 181 с.
12. Штина, Э.А. Методы изучения почвенных водорослей / Э.А. Штина // Сб. статей «Микроорганизмы как компонент биогеоценоза». М.: Наука, 1984. С. 58-74.
13. Штина, Э.А. Почвенные водоросли как экологические индикаторы. / Э.А. Штина // Ботанический журнал, 1990, №4. - т.75. - с.441-452.