верхность отвалов, сократить развитие эрозионных процессов и благоприятно повлиять на физические и водно-физические свойства субстратов. Учитывая, что в условиях техногенных ландшафтов наиболее важными экологическими факторами, оказывающими влияние на рост и развитие растений, являются эдафические факторы, то есть вся совокупность почвенно-грунтовых факторов, мы можем сделать вывод о том, что применение ПАА будет способствовать ускорению процессов восстановления техногенных ландшафтов.

Библиографический список

1. Андроханов В.А, Куляпина Е.Д, Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция: монография. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. 151 с.

2. Малинина Т.А, Дюков А.Н, Голядкина И.В. Применение полимеров для закрепления эродируемых субстратов при рекультивации техногенных ландшафтов Курской магнитной аномалии // Лесотехнический журнал. 2012. № 3. С. 50-54.

3. Панков Я.В., Трещевская Э.И., Трещевский И.В. Особенности влагонакопления в отвальных землях Курской магнитной аномалии // Лесотехнический журнал. 2012. № 3. С. 54-59.

4. Трещевская Э.И., Панков Я.В, Трещевский И.В. Повышение плодородия субстратов в промышленных отвалах Курской магнитной аномалии: монография. Воронеж: ВГЛТА, 2011. 187 с.

DOI: 10.12737/2175
УДК 630.116.2/6

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДА НА ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ

ассистент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения **И. В. Голядкина**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации **Я. В. Панков**
ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»
nina1818@yandex.ru, lesomel@yandex.ru

Проведение мероприятий по восстановлению и использованию деградированных и нарушенных земель – важная и сложная задача по современному освоению техногенных ландшафтов. Одной из важных проблем техногенных ландшафтов является потеря гумуса и важных элементов в процессе эрозии и дефляции. Количество питательных веществ, выносимых с жидким и твердым стоком в период летней эрозии и, дополнительно учитывая, количество элементов, смываемых твердым стоком в ранневесеннее время, достигает существенных величин. Эти потери также превосходят размеры ежегодного поступления данных соединений [4]. В ходе биологической рекультивации предусматривается ряд мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель и по предотвращению эрозии и дефляции.

Применение полимерных препаратов, как указывает ряд авторов, и подтверждают наши исследования, открывает новые возможности для предотвращения развития эрозии и дефляции, а также для улучшения водно-физических свойств почв. В различных работах подтверждается положительное влияние полиакриламида на почвенную структуру, воздухопроницаемость и влагоемкость почв [1, 6].

Почва является сложной системой, в которой нельзя изменить какое-то одно свойство, не затронув множества других, так как, взаимно влияя друг на друга, все они связаны между собой прямыми и обратными связями. Поэтому применение любого агротехнического или мелиоративного приема, в частности внесение полиакриламида, требует детального изучения всего комплекса физических, химических и биологических свойств почвы. Улучшение почвенной структуры неизбежно повлечет за собой изменение других свойств и режимов почвы, в том числе и биологического режима. Комплексным показателем биологического режима является биологическая активность почв.

Для характеристики биологической активности используют показатели численности различных групп микроорганизмов и активности различных ферментов. Интегральным показателем биологической активности многие исследователи считают продуцирование почвой углекислого газа, в процессе минерализации почвенного органического вещества [3]. На данный момент влияние внесения полиакриламида на биологическую активность почв изучено недостаточно. Немного известно о влиянии полиакриламида на почвенные микроорганизмы и, следовательно, на баланс почвенного углерода.

В связи с этим проведение исследований, связанных с изучением влияния полиакриламида на органическое вещество почвы является актуальным. Разложение органического вещества в почвах имеет, в целом, микробиологическую природу, поэтому скорость данного процесса (потенциальная скорость минерализации органического вещества) возможно оценить по интенсивности выделения углекислого газа.

Выделение углекислого газа или дыхание почв – один из показателей биологической активности почвы. Количество продуцированного CO_2 зависит от количества организмов и интенсивности их обмена веществ. Изменения в интенсивности выделения CO_2 из почвы дают представления о минерализационной активности почвенных микроорганизмов, характеризуют биологические процессы в почве.

Дыхание почв является сложной совокупностью процессов, приводящих, в конечном счете, к выделению воды, углекислого газа и энергии, запасенной в органических соединениях. Углекислый газ, выделяющийся из почвы, представляет собой интегральный поток, продуцируемый в нескольких процессах: дыхание подземных органов растений, дыхание почвенных беспозвоночных, высвобождение CO_2 при микробиологической деятельности, за счет биохимических и химических реакций, физических процессов [2].

Задачей настоящей работы была оценка применения полиакриламида на биологическую активность почвы. Для

этих целей был проведен инкубационный эксперимент, доза внесения полиакриламида была рассчитана из нормы 400 кг/га при концентрации водного раствора полимера 500 мг/л, в качестве контроля инкубировалась необработанная почва.

Определение количества выделившегося CO_2 проводили титриметрическим методом. Аликвоты щелочи титровали постоянно на протяжении всего эксперимента. Количество мкг C-CO_2 рассчитывали по формуле:

$$C = (a-b)\ f / t \times m \times 1000. \quad (1)$$

где C – концентрация углерода в мкг/день /г почвы,

a – количество NaOH, израсходованное на титрование пробы,

b – количество NaOH, израсходованное на титрование контрольной пробы,

f – фактор пересчета мл в мг,

t – время, прошедшее от предыдущего до последующего отбора NaOH,

m – навеска почвы, 1000 – пересчет на мкг.

Фактор f рассчитывали по формуле:

$$f = 6 \times V / al \times н. \quad (2)$$

где 6 – молярная масса эквивалента углерода (1/2 C),

V – общий объем NaOH, находящийся в банке для инкубации,

al – аликвота NaOH, взятая для анализа,

н – нормальность HCl.

Эффект внесения в почву полиакриламида на выделение общего CO_2 представлен на рисунке. Максимум выделившегося CO_2 в обоих вариантах наблюдался после первого дня инкубационного периода. В течение 1…8 дней произошло плавное снижение, после которого уровень выделившегося CO_2 в целом стабилизировался. Для варианта с внесением полиакриламида не наблюдалось увеличение общего потока CO_2 по сравнению с контролем после первого дня инкуба-

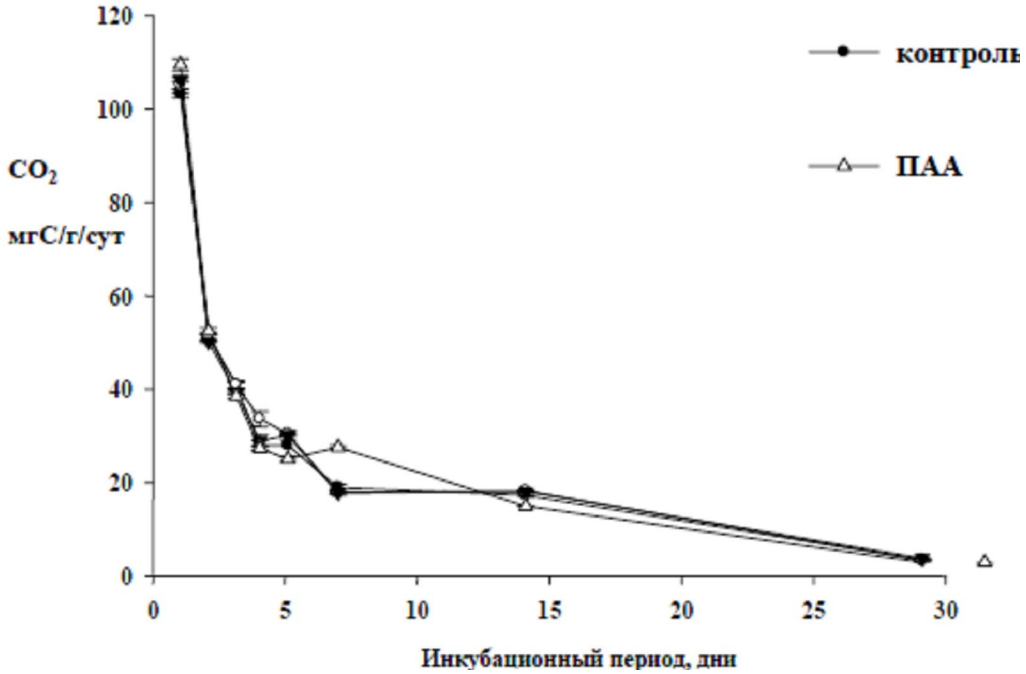

Рисунок. Кривая выделения общего CO_2 (мгС/г/сут)

ции. В целом же, не обнаружено существенной разницы между вариантом и контролем. Суммарное выделение CO_2 варьировало от 0,1…0,5 мгС/г почвы. Существенной разницы в скорости выделения CO_2 в обработке с полиакриламидом по сравнению с контролем не обнаружено.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что применение полиакриламида не оказывает существенного влияния на выделение углекислого газа, то есть не меняет значительно скорость процессов минерализации почвенного органического вещества. Как указывают зарубежные авторы, разложение полиакриламида в почве это медленный процесс в сравнении с процессами разложения органического вещества почвы или растительных остатков, при этом уровень разложения полиакриламида не превышает 9,8 % в год [5].

Данная работа показывает, что применение полиакриламида в заданной концентрации не вызывает существенных изменений скорости деструкции органического вещества и, соответственно, не будет способствовать увеличению потока CO_2 из почвы в атмосферу. Безусловно, изучение показателя интенсивности выделения CO_2, который является интегральным показателем биологической активности почвы, лишь помогает нам приблизиться к пониманию того каким образом обработка почвы полиакриламидом будет влиять на биологический режим почвы. Принято считать, что основной вклад в эмиссию CO_2 вносят корни растений и микроорганизмы [3]. Количество продуцированного при этом углекислого газа зависит от количества организмов и интенсивности их обмена веществ. Изменения в интенсивности выделения CO_2 из почвы дают представления о динамике активности почвенных микроорганизмов в процессе минерализации органических веществ. В дальнейшем, для более точного представления об изменениях, происходящих в биологическом режиме почв, под влиянием применения полиакриламида необходимо исследовать показатели ферментативной активности почв.

Библиографический список

1. Андроханов В.А, Куляпина Е.Д, Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция: монография. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. 151 с.

2. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: учебник. – 3-е изд., испр. и доп. М.: Изд-во МГУ, 2005. 445 с.

3. Потоки и пулы углерода в наземных экосистемах России / В.Н. Кудеяров, Г.А. Заварзин, С.А. Благодатский [и др.]. М.: Наука, 2007. 315 с.

4. Панков Я.В. Научные основы освоения техногенных ландшафтов // Лесная рекультивация нарушенных земель. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. С.6-34.

5. Lentz R.D., Sojka R.E. Field results using polyacrilamide to manage furrow erosion and infiltration // Soil Science. 1998. № 158 (4). P. 274-282.

6. Sojka R.E., James A. Entry, Jeffry J. Fuhrmann. The influence of high application rate of polyacrilamide on microbial metabolic potential in agricultural soil // Applied Soil Ecology. 2006. № 32. P. 243-252.