БИОАКТИВНОСТЬ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ТРАВОСТОЯ И ЛАНДШАФТА

Д.А. Иванов, д.с-х.н., М.В. Рублюк, к.с-х.н., О.В. Карасева, к.с-х.н., СИ. Агеева, ВНИИМЗ

Резюме. *Показаны результаты многолетних исследований биологической активности почв под травостоями различного возраста в мелиорированном агроландшафте конечно-моренной гряды, типичном для Центрального района Нечерноземной зоны.*

Наличие биологической активности позволяет относить почвы к биокосным телам. Изучение этого показателя дает возможность установить действие отдельных факторов сельскохозяйственного производства и ландшафтной среды на состояние почвенной биоты и выявить ее взаимосвязь с другими группами показателей почвенного плодородия [2, 3, 6, 7].

Биологическую активность почв стационара ВНИИМЗ изучали в 2003-2005 гг. методом аппликаций путем определения степени разложения льнополотна, одновременно заложенного в пахотные горизонты под травостои различных сроков жизни (ячмень + мн. травы 1 года жизни; мн. травы 2 и 3 года жизни, пятикомпонентная злакобобовая травосмесь 9 года жизни) в различных ландшафтных условиях [1, 2, 4, 5, 8].

Стационар располагается в пределах конечно-моренного холма с относительной высотой 15 м. Изучение проводили на агроэкологических трансектах – узких полях, длиной 1300 м, пересекающих в виде физико-географических профилей все основные агромикроландшафты (АМЛ) конечно-моренного холма: транзитно-аккумулятивные (Т-А) межхолмных депрессий и нижних частей склонов, в которых наблюдается латеральный (боковой) ток веществ, а также их аккумуляция из грунтовых и намывных вод; транзитные (Т) центральных частей склонов, характеризующиеся преобладанием латерального тока веществ вдоль склонов; транзитно-элювиальные (Т-Э) верхних частей склонов, где наряду с латеральным током веществ происходит их инфильтрация в нижние горизонты почв и элювиально-аккумулятивные (Э-А) плоской вершины, в пределах которой, наряду с инфильтрацией веществ, присутствует их локальная аккумуляция в микропонижениях. Следует отметить, что АМЛ южного склона, отличаясь относительно теплым и засушливым микроклиматом, характеризуются преобладанием песчаных почв, а более сырой и прохладный северный склон – легкосуглинистых почв на маломощных двучленных отложениях.

Трансекты состоят из параллельных полос, каждая из которых занята конкретной культурой. В пределах полосы технологические воздействия однотипны. Вариантами опыта являются участки полос, расположенные в пределах конкретного АМЛ. Измерения биологической активности почв, а также других параметров агроландшафта производили в точках опробования, регулярно расположенных вдоль трансекты на расстоянии 40 м друг от друга. Вследствие того, что АМЛ существенно различаются по площади, варианты отличаются друг от друга по количеству точек опробования. Полотна закладывали в июне, продолжительность экспозиции – два месяца.

Трехфакторный дисперсионный анализ, проведенный методом неорганизованных повторений, выявил достоверное влияние на интенсивность разложения льнополотна характера АМЛ, агроклиматических условий года и особенностей культуры при вариабельности 4, 16 и 17% соответственно. Взаимодействие при этом было существенным (6-9% вариабельности).

В среднем за 3 года биологическая активность почвы под травостоями 1 г.ж. была максимальной в транзитно-аккумулятивном и элювиально-транзитном АМЛ южного склона – 61,9-61,0%. На элювиально-транзитном агромикроландшафте северного склона этот показатель был минимальным – 38,6%. Вершина занимала промежуточное положение – 45,4%.

Под многолетними травами 2 г.ж. более высокая биологическая активность почвы наблюдалась в транзитно-аккумулятивном АМЛ южного склона – 74,0%, а северного склона на 29,8% ниже. Транзитные АМЛ северного и южного склона имели практически одинаковую биоактивность почвы – 54,9-56,1%. Почвы элювиально-транзитного АМЛ северного склона имели относительно низкую биоактивность – 42,0%.

Высокая биологическая активность в этот же период наблюдалась в почвах под травосмесью 3 г.ж. на вершине и транзитно-аккумулятивном АМЛ южного склона – 91,2 и 84,4% соответственно. Почвы транзитного варианта северного склона отличались снижением биологической активности до 53,8%. По другим вариантам биологическая активность почвы различалась мало и ее показатель находился в пределах 70,8-75,8%.

За все время исследований биологическая активность почвы под пятикомпонентной злако-бобовой травосмесью 9 г.ж. была высокой на вершине (95,3%) и на элювиально-транзитных вариантах северного и южного склона (91,7% и 80%). Снижение биологической активности почвы по сравнению с вершиной на транзитных вариантах составило 16,3% для южного склона и 23,6% для северного.

На рисунке 1 даны графические изображения и формулы имитационных полиномов четвертой степени (где y – расчетные значения биоактивности, x – их эмпирические значения, R^2 – коэффициенты детерминации, показывающие степень совпадения расчетных и эмпирических значений), отражающие изменение биологической активности почв под различными травостоями в пределах агроландшафта конечно-моренной гряды. По мере увеличения продолжительности жизни травостоя происходит существенное изменение характера пространственной вариабельности интенсивности раз ложения льнополотна в почвах агроландшафта. Замедление темпов трансформации органического вещества в почвах плоской вершины холма под травостоями 1 и 2 г.ж. объясняется негативным влиянием элювиальных процессов, вымывающих питательные вещества из пахотных горизонтов. В местах с

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

близким залеганием уровня фунтовых вод наблюдается повышение биологической активности почв под молодыми травостоями, вследствие больших здесь запасов элементов питания. При увеличении возраста травостоев происходит резкое усиление биологической активности почв на возвышенностях вследствие их лучшей аэрации. Микроорганизмы в данных условиях уже не страдают от недостатка элементов питания, так как длинные корни трав достают питательные вещества из нижних горизонтов почв, а вследствие симбиотической фиксации в почвах накапливается большое количество биологического азота.

Сопоставление усредненных по годам и АМЛ значений биоактивности почв под травостоями различного возраста показало, что резкое увеличение значений этого показателя почвенного плодородия происходит под злако-бобовыми травосмесями 3 г.ж., почти в 1,5 раза по сравнению с травами 2 г.ж. Следует отметить также, что биоактивность почвы под этими культурами весьма слабо зависит от гидротермических условий года. Дальнейшее увеличение возраста травостоев приводит лишь к незначительному росту биологической активности почв. Следовательно, можно сказать, что наличие в севооборотах трав 3 г.ж. (2 г.п.) позволяет не только получать дешевые сбалансированные корма для животных, но и существенно увеличивать плодородие почв.

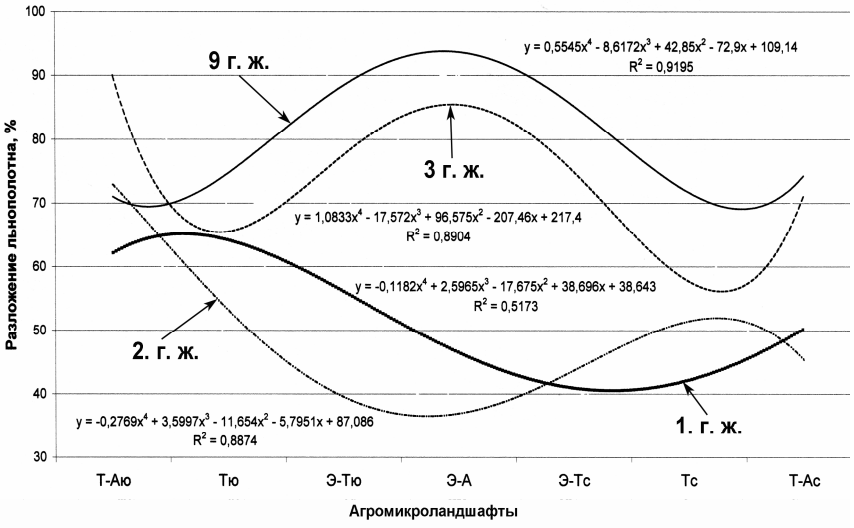

Рис. 1. Биологическая активность почв в различных ландшафтных условиях под разными травостоями (данные 2003-2005 гг.)

Исследование влияния факторов агроландшафтной среды на биологическую активность почв (табл. 1) показало, что кроме комплексных факторов (культуры, агроклиматических условий года, геохимических особенностей АМЛ) на нее влияют также и вариабельность отдельных параметров рельефа, почвенного плодородия и агроценоза.

1. Коэффициенты корреляции степени разложения льнополотна и значений отдельных параметров агроландшафтной среды

Г. жизни травостоя	Высота местоположения	Параметры почвенного плодородия						Урожай
		Нг	подвижный фосфор	обменный калий	гумус	плотность	влажность	
1	-0,22	-0,03	+0,15	+0,42	+0,20	-0,62	-0,33	+0,41
2	-0,45	-0,44	+0,58	-0,08	+0,04	+0,05	-0,62	-0,47
3	+0,29	+0,57	+0,60	+0,43	-0,76	-0,16	-0,78	-0,32
9	+0,78	+0,90	-0,42	+0,49	-0,50	+0,01	+0,17	-0,39

Характер изменения коэффициентов корреляции между относительной высотой местоположения и степенью разложения льнополотна в почвах под травостоями разного возраста подтверждает выводы, сделанные при анализе полиномов. Усиление зависимости интенсивности разложения полотна от гидролитической кислотности и содержания гумуса при старении травостоев объясняется теми же причинами. В элювиальных микроландшафтах плоской вершины, в условиях аэробной обстановки, вследствие постепенного улучшения питания микроорганизмов при старении травостоев, возрастает интенсивность биологической активности почвы, что приводит к увеличению темпов разложения почвенной органики и к снижению запасов гумуса.

Усиление обратно пропорциональной зависимости степени разложения полотна от влажности почв при старении травостоев объясняется увеличением содержания органического вещества в почве. В заболоченных почвах, при значительных запасах органики, увеличение влажности приводит к затуханию процессов ее трансформации вследствие дефицита кислорода в почвенном растворе. Однако влажность почв под старыми травостоями вследствие дренирующего влияния корней изменяется незначительно и практически не влияет на пространственную вариабельность биоактивности почв.

Достоверное влияние плотности почв на характер изменения их биоактивности отмечается только под очень молодыми травостоями. В этих условиях, при увеличении плотности почвы снижается степень ее аэрации, что приводит к затуханию окислительных процессов. С течением времени развитие корневой системы приводит к увеличению пористости почв и к сглаживанию колебаний ее значений в пределах агроландшафта, что способствует снижению степени влияния плотности почв на их биоактивность.

Биоактивность почвы под травостоями всех возрастов существенным образом зависит от содержания в ней элементов питания. Практически везде наблюдается заметная прямо пропорциональная зависимость биоактивности почвы от содержания в ней обменного калия. Отсутствие этой зависимости в почвах под травостоями второго года жизни свидетельствует о резкой перестройке агроценоза многолетних трав в этот период. Преобладание бобовых над злаками приводит к снижению потребления травостоем калия, что существенно уменьшает конкуренцию за этот элемент между растениями и микроорганизмами [9]. На 2 и 3 год жизни злако-бобового травостоя выявлена прямо пропорциональная зависимость биоактивности почв от содержания легкоподвижных фосфатов. В почвах старых травостоев эта зависимость ослаблена и имеет обратно пропорциональный характер вследствие того, что в данных условиях корни проникают в нижние горизонты почв, извлекая оттуда этот элемент питания.

В почвах под молодыми низкопродуктивными травостоями наблюдается прямо пропорциональная зависимость степени разложения льнополотна от продуктивности агроценоза, вследствие лучшего развития ризосферы в местах с наибольшей урожайностью. В более зрелых травостоях, с интенсивным развитием бобовых, эта зависимость обратно пропорциональна, так как на заболоченных почвах повышение продуктивности агроценоза приводит к дефициту кислорода и элементов питания.

Литература

1. Востров И.С., Петрова А.Н. Микробиология 30. 1961. 2. Длительному полевому опыту ТСХА 90 лет. Итоги научных исследований под редакцией Сафонова А.С. // Москва. Издательство МСХА, 2002. – 260 с. 3. Курчева Г.Ф. / Роль почвенных животных в разложении и гумификации растительных остатков. //. – М.,1971. – 155 с. 4. Методические указания по проведению научных исследований в земледелии, растениеводстве и агрохимии под редакцией Никитенко Г.Ф. и др. 5. Мишустин Е.Н., Емцев В.Г. / Микробиология /, – Колос 1970. 6. Пашников В.Д., Менеев В.Г./Почва, климат, удобрения, урожай. II-М.: Агропромиздат, 1987. – 216 с. 7. Стефанькина Л., Карягина Л. /Использование комплекса биологических показателей для оценки плодородия дерново-подзолистых почв. //Почвоведение и агрохимия, № 18. Минск, 1982.С. 49 – 55. 8. Теппер Е.З. и др. Практикум по микробиологии. – М.: "Колос", 1972. 9. Ягодин Б.А., Смирнов П.М., Петербургский А.В. и др. Агрохимия.- М.: "Агропромиздат", 1989. С. 33-37.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com