

УДК 631.461:543.554

Ю. А. Лосева,факультет естественно-научного образования,
Омский государственный педагогический университет
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Л. А. Жарких

Биологическая активность почвы. Почвоутомление

Аннотация. В статье представлено исследование влияния длительного сельскохозяйственного использования на биологическую активность почвы. Выявлена корреляция между снижением численности азотфиксаторов, накоплением тяжелых металлов и развитием почвоутомления.

Ключевые слова: почвоутомление, биологическая активность почвы, азотфиксирующие бактерии, тяжелые металлы, микробиологический анализ, физико-химический анализ, длительное возделывание.

Почва представляет собой фундамент и необходимый элемент всех наземных экосистем, а также служит своеобразным хранилищем для различных загрязняющих веществ. Ключевым признаком «здоровья» почвы считается ее биологическая активность [1].

Биологическая активность почвы является важным аспектом экосистем, играющим ключевую роль в поддержании здоровья и продуктивности сельскохозяйственных земель. Почва не только обеспечивает растения питательными веществами и водой, но и представляет собой сложный и динамичный биогеохимический объект, в котором протекают множество процессов, напрямую зависящих от активности микроорганизмов. Значение биологической активности состоит в том, что именно она отвечает за переработку органических веществ, удержание влаги, улучшение структуры почвы и, в конечном счете, за продуктивность агроэкосистем.

В условиях современного земледелия, которое часто связано с интенсивным использованием химических удобрений и пестицидов, проблема почвоутомления становится особенно актуальной. Почвоутомление проявляется в ухудшении биологической активности почвы, снижении ее восстановительных способностей и истощении запасов питательных веществ. Это приводит к серьезным последствиям, включая потерю урожайности и ухудшение экосистемных функций почвы [1].

С учетом глобальных экологических изменений и необходимости обеспечения продовольственной безопасности особое внимание следует уделять методам оценки состояния почвы и выявлению факторов, способствующих ее восстановлению. Таким образом, понимание биологической активности почвы и процессов почвоутомления

становится ключевым для разработки устойчивых методов ведения сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

Мы выдвинули гипотезу о том, что снижение биологической активности почвы, в частности, численности азотфиксирующих бактерий, и накопление тяжелых металлов являются ключевыми факторами, способствующими развитию почвоутомления. Для проверки этой гипотезы были отобраны образцы почвы с участков, имеющих различную историю использования: от целинных земель до участков с длительным (более 3 лет) возделыванием сельскохозяйственных культур.

Для исследований были отобраны пробы почвы в четырех точках в Татарском районе Новосибирской области. Это территории, расположенные в деревнях Орлово и Камышино. Затем для дальнейшего исследования были приготовлены почвенные вытяжки.

Место сбора образцов

№ образца	Место взятия пробы
Образец № 1	Почва из-под пшеницы после паров
Образец № 2	Почва из-под пшеницы
Образец № 3	Почва из-под подсолнуха
Образец № 4	Почва из-под картофеля

Для комплексной оценки состояния почв на участках с различной историей использования были применены физико-химические и микробиологические методы анализа. Физико-химические параметры почвы определялись с использованием стандартных методик: определялась активная кислотность (рН), а также содержание свинца и двухвалентного железа. Для выявления азотфиксирующих бактерий был использован метод посева на

питательную среду Эшби, позволяющий количественно оценить их численность. Полученные данные подверглись статистической обработке с целью установления значимых корреляций [2].

Анализ кислотности почвы (pH) показал, что большинство исследуемых образцов демонстрируют нейтральную реакцию среды ($\text{pH} \approx 7$), благоприятную для большинства сельскохозяйственных культур. Исключение составил образец № 1 (почва после выращивания пшеницы на пару), характеризующийся слабокислой реакцией ($\text{pH} = 6,58$). Это отклонение может быть объяснено активизацией процессов минерализации органического вещества после парования, что приводит к временному изменению кислотно-щелочного баланса.

Содержание свинца (Pb) в образцах № 1–3 было низким (0,1 мг/л), что соответствует фоновому уровню. В образце № 4 (почва после выращивания картофеля) концентрация свинца существенно возросла (0,5 мг/л), что свидетельствует о потенциальном локальном загрязнении. Необходимы дальнейшие исследования для выяснения источника и масштабов этого загрязнения. Концентрация двухвалентного железа (Fe^{2+}) оставалась относительно постоянной во всех образцах (4,468 мг/л), не демонстрируя значимых различий.

Микробиологический анализ, проведенный методом посева на среду Эшби, выявил существенные вариации в численности азотфиксирующих бактерий. Образец № 1 (почва после пшеницы на пару) показал максимальное содержание азотфиксаторов (78 %), что, вероятно, связано с благоприятны-

ми условиями, создаваемыми парованием. Образец № 3 (почва после подсолнечника) продемонстрировал минимальное количество азотфиксаторов (55 %), что может указывать на признаки почвоутомления. Образцы № 2 (почва после пшеницы) и № 4 (почва после картофеля) показали промежуточные значения (58 % и 67 % соответственно). Полученные данные свидетельствуют о влиянии предшествующей культуры и агротехнических приемов на биологическую активность почвы.

Результаты исследования показали, что большинство исследованных почвенных образцов характеризуются нейтральной кислотностью ($\text{pH} \approx 7$), благоприятной для развития сельскохозяйственных культур. Выявленное снижение pH в образце № 1 после парования может быть связано с интенсификацией процессов минерализации органического вещества. Обнаружено локальное загрязнение свинцом в образце № 4 (почва после картофеля), требующее дополнительного изучения источника загрязнения. Численность азотфиксирующих бактерий значительно варьировала, демонстрируя наибольшие значения в образце № 1 после парования (78 %) и наименьшие в образце № 3 после подсолнечника (55 %), что может указывать на развитие почвоутомления. Полученные данные подтверждают влияние предшествующей культуры и агротехнических приемов, в частности, парования, на биологическую активность почвы и требуют дальнейшего изучения для разработки стратегий повышения плодородия почвы и предотвращения ее деградации.

1. ГОСТ 27593–88. Межгосударственный стандарт. Почвы. Термины и определения // Кодекс : справ.-правовая система. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007341?ysclid=m9h952ypp607860499> (дата обращения: 23.03.2025).

2. Долгополова Н. В. Факторы плодородия в биологическом земледелии лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. — 2016. — № 2. — С. 27–29.