

ОСОБЕННОСТИ ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ТИПИЧНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Сотникова Анна Александровна, студент 1 курса Института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, annasotn12@yandex.ru

*Слагаева Полина Алексеевна, студент 1 курса Института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sp7564443@icloud.com
(Научный руководитель - Шмакова Кристина Алексеевна, ассистент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, williamschteniya@gmail.com)*

Аннотация: в рамках данной работы была выявлена устойчивая негативная динамика содержания гумуса в черноземах типичных. Было установлено на основе анализа данных мониторинга, что текущие темпы потерь составляют 1,0 - 1,5 т/га в год. Основной причиной деградации является дефицит органических удобрений. Прогноз предполагает дальнейшее снижение показателя на 10–15% к 2035 году.

Ключевые слова: чернозем типичный, гумус, гумификация, дегумификация, плодородие, гуминовые кислоты, гумусовые вещества, процессы почвообразования, минеральные удобрения, земледелие.

Черноземы, обладающие уникальным природным плодородием, являются национальным достоянием и основой продовольственной безопасности. Ключевым критерием, определяющим высокое качество этих почв, служит содержание гумуса – сложного органоминерального комплекса, который формируется в результате трансформации растительных остатков. Гумус выступает основным источником питательных элементов для растений, улучшает структуру почвы, ее водно-воздушный режим и является индикатором общего уровня плодородия. Однако интенсивное сельскохозяйственное использование черноземов, особенно с применением традиционной отвальной вспашки и несбалансированных севооборотов, зачастую приводит к их деградации. Наиболее негативным и труднообратимым процессом является потеря гумуса – дегумификация. Скорость этого процесса напрямую зависит от типа хозяйственной деятельности, а центральным фактором выступает состав возделываемых сельскохозяйственных культур.

В естественных условиях среды происходит процесс гумификации-формирование компонентов гумуса из отмерших корней и растительных остатков. Увеличение количества растительных остатков, поступающих в почву, и улучшение гидротермического режима интенсифицирует гумификацию, в результате чего возрастают содержание и запасы гумуса, а в составе гумуса пахотного слоя - количество гуминовых кислот. Когда человек ежегодно вывозит урожай, тем самым убирая основной источник для

гумификации, запасы гумуса не восполняются и начинают снижаться. При изменении состава гумуса или при его потере приводит к тому, что в нем начинают преобладать менее активные фракции (например, фульвокислоты), такой гумус хуже склеивает почвенные частицы, что ведет к проблемам. [3]

В.Р.Вильямс (1947) рассматривал гумусовые кислоты как экзоэнзимы микроорганизмов, по его мнению, бактерии выделяют в окружающую среду гуминовые кислоты, грибы-креновые кислоты (фульвокислоты). Отсюда вытекает общая принципиальная установка: для накопления в почвах гумуса недостаточно привнесения в почву дополнительных количеств органического вещества, будь то в форме растительных остатков, навоза или других органических материалов. Одновременно с внесением должны быть созданы условия, обеспечивающие возможно полную гумификацию органических соединений, т. е. превращение их преимущественно в гуминовые кислоты или гумин. Для оценки гумусового состояния типичного чернозема при длительном сельскохозяйственном его использовании важно изучить изменения качественного состава гумуса. [3]

По данным Е.Т. Музычкина (1983) в черноземах гумусовые вещества связаны в основном с кальцием. Процессы новообразования-распада гумусовых веществ наиболее интенсивно протекают в той части гумуса, которая не закреплена кальцием. Анализ по содержанию и составу гумусовых веществ, свидетельствует о существенном влиянии минеральных удобрений. [4]

Содержание гуминовых кислот на удобренных вариантах (навоз + NPK) возрастает в 2,2-2,5 раза по сравнению с неудобренными вариантами, в то время как содержание фульвокислот изменяется слабо. В результате под воздействием минеральных удобрений увеличивается, то есть возрастает "подвижность" гумуса черноземов. Это объясняется тем, что под влиянием удобрений усиливаются процессы гумификации растительных остатков и возрастает количество новообразованных гумусовых веществ. Внесение минеральных удобрений способствует также увеличению гидролитической и актуальной кислотности, снижению содержания в почве обменно-поглощенного кальция, что вызывает высвобождение части гумусовых кислот, закрепленных кальцием. [4]

Базовой основой устойчивого увеличения продукции сельскохозяйственного производства служит формирование оптимального уровня содержания гумуса в почве в соответствии с ее гранулометрическим составом и зональными особенностями процессов почвообразования. [4]

Исследование изменений гумусного состояния черноземов в длительных (до 70 лет) опытах на разных типах почв с широким зональным охватом позволило определить основные параметры динамики и баланса органического вещества почв при длительном применении различных систем удобрения и разработать критерии их оценки. [5]

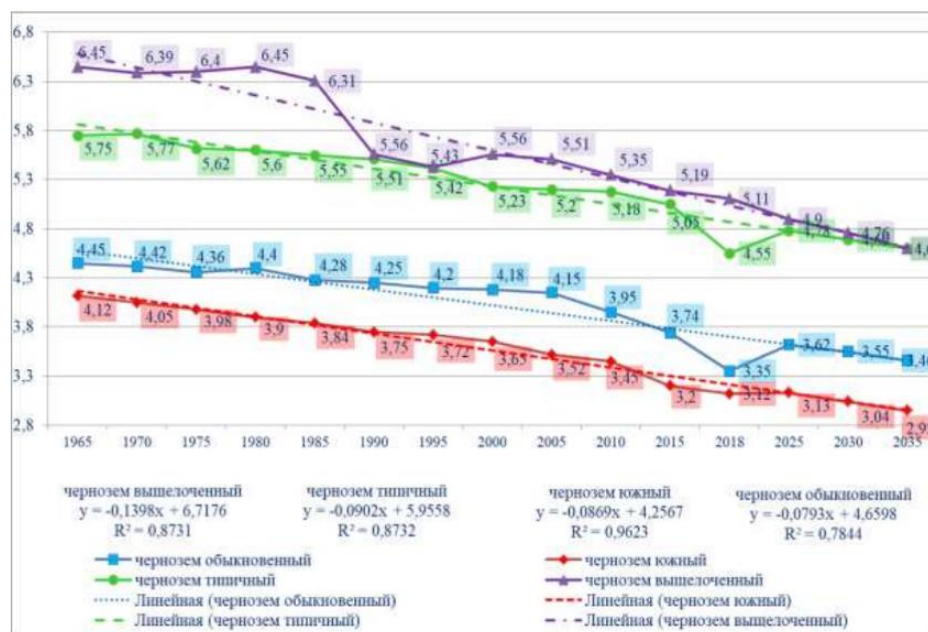


Рисунок 1 - Динамика и прогноз содержания гумуса в черноземных почвах в 1965–2035 гг., %

Данный График демонстрирует постепенное снижение содержания гумуса в чернозёме типичном в период с 1965 по 2035 год. Начальное значение (1965 г.): 5,75, прогнозируемое значение (2035 г.): около 4,6%, что соответствует уменьшению на ~1,15 процентных пунктов. Ежегодная потеря гумуса — около 0,09%, что находится в средней части общего диапазона потерь для чернозёмов (0,012–0,2% в год). [1]

В конце XIX в. и до сегодняшних дней содержание гумуса в чернозёмах значительно сократилось. В зависимости от условий формирования и интенсивности хозяйственного использования чернозёмы Центрально-Черноземной области потеряли со времени экспедиций В. В. Докучаева 30 - 50 % гумуса. Среднегодовая убыль чернозема в пахотном слое почв находится в пределах 1,0 - 1,5 т/га, при ежегодном поступлении растительных остатков в количестве 2,8 - 3,0 т/га, из которых образуется 0,3 - 0,4 т/га гумуса. Причины этого известны - уменьшение поступления органического вещества в почву, ухудшение количественных и качественных показателей обмена веществ и питательных элементов в системе «почва-растения», изменение трансформации растительных остатков в связи со сменой почвенной биоты, усиление процессов эрозии почв. Необходимо контролировать не только потери гумуса в почве, но и изменение его качества. По данным Национального исследовательского университета Центрально-Чернозёмной зоны, при сложившейся системе земледелия происходит обеднение гумуса фракцией гуминовых кислот с одновременным увеличением доли фульвокислот и негидролизуемого остатка.

В результате потенциал гумуса как ресурса для питания растений и процесса улучшения структуры почвы снижается. [5]

Биологизацию земледелия необходимо начинать с совершенствования севооборотов. Многие авторы отмечают, что для выращивания сельскохозяйственных культур и получения стабильных урожаев необходимым условием служит внесение удобрений, которые не только улучшают питательный режим почвы, но и предотвращают деградацию почвы в следствии бездефицитного баланса элементов. Вместе с системой удобрений, рациональной обработкой почвы и другими агротехническими мероприятиями севообороты обеспечивают сохранение плодородия почв и повышают продуктивность сельскохозяйственных культур. [2]

В типичном чернозёме гумуса в пахотном слое содержание выше, чем в подпахотном, вне зависимости от способа обработки почвы и обеспеченности растений удобрениями. В варианте со вспашкой без удобрений и при внесении двойной дозы удобрений различий между содержанием гумуса в пахотном и подпахотном слоях в зернотравянопропашном севообороте меньше, чем в двух других севооборотах. Это можно объяснить, как наличием многолетних трав, так и механическим перемещением почвы из верхнего слоя в нижний с последующим вымыванием органического вещества в подпахотный слой. Различия в содержании гумуса в пахотном и подпахотном слоях в зернопропашном и зернопаропропашном севооборотах в варианте без удобрений были незначительными. Внесение двойной дозы удобрений, в первую очередь органических, сократило разницу в содержании гумуса между слоями с 0,78 - 0,89 % (без удобрений) до 0,45 - 0,57 % (с удобрениями) в зернопропашном севообороте и соответственно с 0,76 - 0,86 % до 0,47 - 0,56 % в зернопаропропашном севообороте, не устранив различия между способами обработки почвы. [5]

Можно сделать вывод, что при вспашке без удобрений и внесении двойной их дозы различия между содержанием гумуса в пахотном и подпахотном слоях в зернотравянопропашном севообороте меньше, чем в зернопропашном и зернотравянопропашном севооборотах, что объясняется как наличием многолетних трав, так и механическим перемещением почвы, и вымыванием органического вещества в подпахотный слой. Применение органических удобрений повышало содержание гумуса в пахотном слое, по сравнению с исходным, во всех севооборотах при всех обработках почвы. [5]

Для стабилизации содержания гумуса рекомендуется внедрить севообороты с многолетними бобовыми травами; регулярно вносить органические удобрения (навоз, компост); использовать минеральные удобрения для стимуляции гумификации; применять методы минимальной обработки почвы для снижения минерализации; рассмотреть возможность сидерации (посев растений-сидератов) для обогащения почвы органикой.

Таким образом, Чернозём типичный испытывает умеренное, но устойчивое снижение гумусового содержания с прогнозируемым уровнем 4,6% к 2035 году. Для предотвращения дальнейшей деградации необходимы комплексные агротехнические меры по восстановлению плодородия почвы. Необходима срочная реализация почвозащитных мер для сохранения плодородия почв.

Список литературы

1. Гречишкина Ю.И. / Сохранение и воспроизводство плодородия черноземных почв для повышения продуктивности агроценозов Центрального Предкавказья. // Автореферат - Ставрополь 2020. С 3-41.
2. Караулова Л. Н, Чуян О.Г., Митрохина О. А. / Изменение параметров агрохимических - свойств черноземных почв в условиях длительного применения удобрений // Земледелие 2024. М 2. С 13-19.
3. Лазарев В.И., Золотарева И.А. / Динамика гумусового состояния чернозема типичного при его длительном сельскохозяйственном использовании в различных агроэкосистемах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008.- №3. С. 6 - 9.
4. Сычев В. Г., Шевцова Л.К., Мерзлая Г. Е. / Исследование динамики и баланса гумуса при длительном применении систем удобрения на основных типах почв // Агрохимия. – 2018. – № 2. – С. 3-21.
5. Тютюнов С. И., Соловиченко В.Д., Цыгуткин А.С. и др. / Влияния способов обработки почвы, минеральных и органических удобрений в различных севооборотах на содержание гумуса в чернозёме типичном // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 5. С. 7-12.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОЧВ ЗАУРАЛЬСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Ткаченко Никита Сергеевич, аспирант 3 курса школа естественных наук ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», nikita.tkachenko1998@mail.ru

(Научный руководитель – **Синдирева Анна Владимировна**, д.б.н., доцент, заведующая кафедры геоэкологии и природопользования ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет». a.v.sindireva@utmn.ru)

Аннотация: исследование раскрывает потенциал геохимических профилей как диагностического инструмента для дифференциации почв Зауральской лесостепи. На примере выщелоченного чернозема и темно-серой лесной почвы установлены уникальные паттерны распределения микроэлементов, выраженные в мг/т. Выявлены критические различия в поведении элементов-индикаторов: в черноземах обнаружена интенсивная