

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГУМУСА И МАРГАНЦА В ПОЧВЕ

Толстикова Алена Алексеевна

*КГБПОУ «Канский политехнический колледж»
Красноярский край, г. Канск, ул. Красноярская-26*

Научный руководитель: Гаврикова Ирина Владимировна, преподаватель дисциплин профессионального цикла

Черноземы давно и заслуженно пользуются репутацией лучших почв мира. С полным основанием можно считать, что продовольственная безопасность страны во многом определяется продуктивностью черноземов. Поистине Русский чернозем представляет собой геопластический феномен, и его уникальность обусловлена, прежде всего, необычностью гумусового профиля. Интенсивно темная, почти черная окраска, большая мощность, своеобразие профильного распределения органического вещества и его большие запасы придают данному типу почв особое значение. В настоящее время черноземные территории занимают около 7% всей площади России. Сельскохозяйственные угодья здесь занимают 90 млн.га, в том числе пашня - 67 млн.га черноземных почв, что составляет соответственно 43 и 52% от общей площади сельхозугодий и пашни в стране. При этом на черноземах производится больше половины всей продукции растениеводства.

Роль почвы в хозяйстве человека огромна актуальность исследования почвенного состава необходима не только для сельскохозяйственных целей, но и для развития лесного хозяйства, инженерно-строительного дела. Знание свойств почв необходимо для решения ряда проблем здравоохранения, разведки и добычи полезных ископаемых, организации зеленых зон в городском хозяйстве, экологического мониторинга.

Целью работы является экспериментальное определение количества гумуса и марганца в почве пахотных угодий.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- изучить химический состав почвы;
- апробировать выбранные методы.

Содержание, запасы и состав гумуса относится к числу важнейших показателей, от уровня которых зависят практически все агрономические ценные вещества почв.

Почва — это та среда, где взаимодействует большая часть элементов биосферы: вода, воздух, живые организмы. Характеристику почв можно представить следующее треугольной диаграммой по методу С.А. Захарова представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классы почвы

На представленной диаграмме почва состоит из нескольких горизонтов (слоев с одинаковыми признаками), возникающих в результате сложного взаимодействия материнских горных пород, климата, растительных и животных организмов (особенно бактерий), рельефа местности. Для всех почв характерно уменьшение содержания органических веществ и живых организмов от верхних горизонтов почв к нижним.

1) Горизонт А 1 — темно-окрашенный, содержащий гумус, обогащен минеральными веществами и имеет для биогенных процессов наибольшее значение.

Горизонт А 2 — элювиальный слой, имеет обычно пепельный, светло-серый или желтовато-серый цвет.

Горизонт В — элювиальный слой, обычно плотный, бурый или коричневой окраски, обогащенный коллоидно-дисперсными минералами.

Горизонт С — измененная почвообразующими процессами материнская порода. Горизонт Д — исходная порода.

Поверхностный горизонт состоит из остатков растительности, составляющих основу гумуса, избыток или недостаток которого определяет плодородие почвы.

Гумус — органическое вещество, наиболее устойчивое к разложению и поэтому сохраняющееся после того, как основной процесс разложения уже завершен. Постепенно гумус также минерализуется до неорганического вещества. Перемешивание гумуса с почвой придает ей структуру. Обогащенный гумусом слой называется пахотным, а нижележащий слой — подпахотным. Гумус состоит из гуминовых кислот, фульвокислот, гумина и ульмина. Соотношение исходной органики и гумуса – показатель плодородия, санитарно-эпидемиологической безопасности почвы. [4]

Гумус - это сложный динамический комплекс органических соединений, образующихся при разложении органических остатков. Содержание гумуса в почвах определяется условиями и характером почвообразовательного процесса; оно колеблется в верхних горизонтах от 1 - 2 до 12 - 15%, резко или постепенно уменьшаясь с глубиной.

В составе почвенного гумуса выделяют специфическую часть (85 - 90 % всего гумуса), представленную гумусовыми веществами, и неспецифическую часть (10 - 15%), представленную негумифицированными органическими веществами. Последние по своему составу могут, быть весьма разнообразны и включать: азотистые соединения (белки, ферменты, аминокислоты), углеводы (моносахариды, олигосахариды, полисахариды), липиды (жиры, воски, фосфолипиды), дубильные вещества (таннины, галловая кислота, флобафены и другие полифенолы), органические кислоты; кроме того, лигнины, смолы, спирты, альдегиды.

Марганец в почве - аккумулируется в верхнем слое почв вследствие его фиксации органическим веществом, хотя он может накапливаться и в различных почвенных горизонтах, особенно в обогащенных оксидами и гидрооксидами железа не только в виде различных конкреций, но и в виде отдельных примазок, обычно обогащенных рядом других микроэлементов. Отмеченная неоднородность, как правило, не зависит от типа почв. В глобальном масштабе содержание марганца в почвах изменяется от 10 до 9000 мг/кг. при этом максимум на кривой его распределения приходится на интервал 200-800 мг/кг. Общее среднее содержание, рассчитанное для почв земного шара, оценивается в 545 мг/кг, а для почв США - в 495 мг/кг. Марганец принимает участие не только в ходе фотосинтеза, но еще и в синтезе витамина С, что важно для плодов. При его недостатке понижается синтез органических веществ, уменьшается содержание хлорофилла в растениях, что вызывает развитие хлороза. Дефицит марганца чаще наблюдается на землях с щелочной или нейтральной реакцией, в особенности на песчаных и супесчаных, и на торфяниках. Марганцевые удобрения основном используются под сахарную свеклу, кукурузу, картофель и овощные культуры.

Экспериментальная часть работы проводилась в лаборатории КГБПОУ «Канского Политехнического Колледжа». Для сравнения была использована почва с разных участков:

- 1 проба - дачный участок (огородная почва)
- 2 проба - магазинная земля "TERRA VITA";
- 3 проба – поле по дороге в поселок Смоленка (пахотная почва)

Исходя из большей окультуренности огородной почвы, следовало предполагать значительно более высокую ее гумусированность в сравнении с пахотной почвой, что подтвердилось результатами анализов.

Марганец и гумус являются наиболее ценными компонентами почвы и влияют на плодородие и урожайность.

В таблице 1 приведены результаты определения гумуса и марганца по общепринятым методикам.

Таблица 1 - Результаты определения гумуса и обменного марганца

Вариант опыта	Метод определения					
	По Тюрину		По Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213)		по Орлову-Гриндель	
	мг, марганца, %	Гумус, %	мг, марганца, %	Гумус, %	мг, марганца, %	Гумус, %
Проба №1	17,1	8,13	21,5	8,58	20,5	8,45
Проба № 2	12,9	3,91	16,8	4,68	15,8	4,33
Проба № 3	16,6	4,43	17,0	4,74	15,9	4,67

Как и следовало ожидать, результаты определений, выполненных по разным методикам, оказались различными. Определения содержания гумуса и марганца по методу Тюрина дает заниженные показатели. Это обусловлено существенными недостатками метода.

Конечно, учитывается общий недостаток, присущий вообще методу определения гумуса и марганца. Он заключается в особенностях пробоподготовки. Общеизвестно, что на результаты определения содержания гумуса в почвах сильно влияет первый этап пробоподготовки – отбор видимых растительных остатков. Результат во многом зависит от тщательности работы аналитика, выполняющего эту операцию. Следовательно, в ходе подготовки почвы к анализу важным является субъективный фактор.

Операция кипячения пробы тоже не поддается стандартизации. Интенсивность нагрева зависит от вида используемого нагревательного прибора. Последний источник ошибок возникает при титровании пробы. Опять все зависит от опыта аналитика. В модификации ЦИНАО удастся выдержать примерно одинаковые условия для достаточно большой партии образцов. Это, несомненно, положительно влияет на результаты анализа. Как следует из данных таблицы 3, при определении гумуса по модификации ЦИНАО в образце 1 и 3 получены более высокие результаты, чем по методу Тюрина.

Как следует из данных таблицы 1 по этому методу получены самые высокие результаты определения гумуса и обменного марганца. Считаю, что они в большей степени соответствуют реальному содержанию гумуса в исследованных образцах. Фотометрирование пробы заменяет титрование, что исключает возникающие при этом ошибки.

Метод Орлова-Гриндель не имеет большей части недостатков, присущих другим методам определения гумуса. По данной методике не требуется точного дозирования окислителя, т.к. определяется концентрация Cr^{+3} , эквивалентного окисленному гумусу.



Как уже отмечалось выше, максимальное содержание гумуса наблюдается в высококультуренной огородной почве. Это связано главным образом с высокими дозами навоза, вносимого в почву ежегодно. Известно, что в хорошо перепревшем навозе крупного рогатого скота содержатся органические гумусоподобные вещества. Ежегодное их поступление в почву обеспечивает поддержание высокого уровня содержания гумуса, т.к. компенсируются все потери, в том числе и на минерализацию органического вещества. На вариантах опыта содержание гумуса варьирует в пределах 3,91 – 8,58 %. Самое высокое содержание гумуса наблюдается в 1 пробе, а самое низкое - 3,91% во 2 пробе.

Полученные результаты сравнения определения гумуса позволяют отдать предпочтение методу Тюрину в модификации ЦИНАО как самому экспрессному и точному. [5,6] Почва и ее плодородие составляют материальную базу и основное богатство страны. Поэтому улучшение почв и повышение плодородия – одна из важнейших народохозяйственных задач. Эффективное сельскохозяйственное производство диктует необходимость глубоких знаний почвенных ресурсов, создания соответствующих административных и научных учреждений, подготовки специалистов и проведения последовательной государственной политики в области сельского хозяйства и земельных ресурсов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Иванов Д.Н. Спектральный анализ почв: Москва «Колос», 2011-270с.
2. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Книга третья. Изд. 2-е, перераб. М., «Химия», 2014- 488с.
3. Орлов Д.С. Химия почв: Учебник/Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. - М.: Высш.шк., 2015.-558с.: ил.
4. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. - Л: Наука, 2011 -438с.
5. (ГОСТ 26213) Почвы. Определение содержания органического вещества по методу Тюринга в модификации ЦИНАО
6. ГОСТ 26486-85 Определение обменного марганца методом ЦИНАО ГОСТ