

## ГИМАТОМЕЛАНОВЫЕ КИСЛОТЫ ПОЧВ

### HYMATOMELANIC ACID SOILS

**Аннотация:** В статье авторы пытаются обосновать необходимость всестороннего, комплексного исследования гиматомелановых кислот, с точки зрения перспективности их использования. В связи с большей биологической и физиологической активностью в сравнении с остальными гуминовыми веществами.

**Ключевые слова:** гуминовые вещества, гиматомелановые кислоты, гуминовые кислоты.

**Abstract:** In the article the author tries to justify the need for a comprehensive, integrated study humatomelanic acids, from the point of view of prospects of their use. Due to the greater biological and physiological activity in comparison with other humic substances.

**Keywords:** humic substances, humatomelanic acid, humic acid.

Поступающие в почву органические остатки подвергаются различным биохимическим и физико-химическим превращениям, в результате которых часть органического вещества, пройдя процесс гумификации, включается в состав специфических гумусовых веществ почвы. Эти органические вещества отличаются сложной структурой, достаточно распространены в природе.

Гуминовые вещества подразделяются на 3 группы: гуминовые кислоты (ГК), фульвокислоты и гиматомелановые кислоты. Самая наименее изученная группа гуминовых веществ – это гиматомелановые кислоты

(ГМК). Недостаточное внимание к данной группе веществ неоправданно, поскольку, в связи с их большей растворимостью, подвижностью, по сравнению с ГК, а так же большей биокаталитической активностью, они могут играть весьма важную роль в почвенных процессах, влияя на гумификацию и формирование свойств почвы. Кроме того, ГМК могут быть использованы в качестве основы для получения разнообразных препаратов медицинского и сельскохозяйственного назначения. [6]

Гиматомелановые кислоты - фракция гуминовых кислот, растворимая в кислородсодержащих растворителях (спирт, диоксан, ацетон). Первые сведения о ГМК были получены Гоппе - Зейлером в 1889 году.

Современные исследователи экстрагируют ГМК такими способами как: экстракция спирта на холоду и экстракция кипящим спиртом в аппарате Сокслета. В качестве экстрагента используют различные кислородсодержащие органические растворители: ацетон, диоксан, бромэтанол и другие. Иногда экстракцию ГМК производят непосредственно из декальцированной навески торфа или листовых компостов, а не из препаратов гуминовых кислот. [13]

Поскольку в процессе экстракции возможны изменения ГМК, некоторые авторы полагают, что их не существует в природе. Они считают, что это этилированная форма гуминовых кислот. Такой вывод делается исследователями почти исключительно на основе близости элементарного состава ГК и ГМК. Однако, чтобы отнести ГМК к группе гуминовых кислот необходимо убедиться в действительной общности их свойств, а не только в сходности элементарного состава.

Гиматомелановые кислоты имеют много сходных черт с гуминовыми кислотами. Их отношение к щелочным и кислотным растворителям одинаково, отличие проявляется лишь в отношении к некоторым кислородсодержащим органическим растворителям. Их элементарный состав и химические свойства, на первый взгляд, не сильно отличаются. Но

всё же при известном сходстве в химическом составе эти вещества имеют и существенные различия. [9]

Сравнение элементарного состава ГМК и ГК показывает, что ГМК богаче водородом, но беднее азотом, углеродом, в особенности кислородом. В ГМК преобладают валин, глутаминовая кислота, лейцин, метионин - сульфат, метионин, а также лизин и фенилаланин. [4]

Для ГМК характерно более высокое отношение Н/С – больше единицы.[1]

ГМК имеют отрицательные значения величин относительной степени окисленности, порядка – 0,25 до – 0,70. [3]

ИК-спектры ГМК, в отличие от ИК-спектров ГК, имеют набор узких четких полос с хорошо очерченными максимумами, особенно в области 1370 - 1460  $\text{См}^{-1}$  ( $-\text{CH}_3-\text{CH}_2$  -группировки алифатических цепей) и в области 1700-1721  $\text{См}^{-1}$  (карбонил не диссоциированный карбоксильной группы). [11]

ГМК так же отличаются от ГК большей растворимостью, подвижностью и большей кристаллической активностью. [2]

И, наконец, средневесовые молекулярные массы наиболее высокомолекулярных фракций ГМК оказались в 2-3 раза ниже, чем молекулярные массы соответствующих фракций ГК. [12]

Всё это позволяет считать, что в построение молекул ГМК большую роль, чем в ГК, играют алифатические цепочечные структуры. [4]

Своеобразие свойств гиматомелановые кислоты привлекает внимание к их использованию в различных отраслях техники, с/х и медицины.

По показателю общей активности, ГМК превосходит ГК почти на 50% при сравнении их действия в областях оптимальных для каждого препарата, концентраций. Гиматомелановые кислоты обладают большим количеством полярных групп и более низкой молекулярной массой способны легче проникать через клеточные мембраны, обуславливая повышенную, в сравнении с ГК и гумином питательную ценность. [10]

Гиматомелановые кислоты могут применяться в медицине. Анализы показывают перспективность дальнейшего исследования ГМК в качестве основы для разработки лекарственных препаратов. Также, не вызывает сомнений и перспективность исследования ГМК, как основы для получения биологически активных препаратов. [10]

Протекторная функция гиматомелановых кислот может помочь решить проблемы химического загрязнения окружающей среды, наносящие существенный ущерб природным биогеоценозам. [5]

Гиматомелановые кислоты, как и все гуминовые вещества играют в сельском хозяйстве. Установлено, что под действием гуминовых веществ у растений активизируется корнеобразование, за счет изменения селективности клеточных мембран усиливается поступление воды и элементов питания. Гумусовые соединения положительно влияют на все фазы митотического цикла клеток и вызывают увеличение значения митотического индекса в 1,5 раза. Отмечено положительное влияние естественных комплексонов на рост и развитие растений. Гуминовые вещества положительно влияют на процессы синтеза ДНК, РНК и белка. [8]

Наличие в составе разнообразных функциональных групп, коллоидные свойства и компонентный состав, позволяют ГВ участвовать в реакциях окисления - восстановления, поставлять разнообразные биофильные элементы в растения, принимать участие в фермент-субстратных взаимодействиях. [7]

Все вышеперечисленные примеры еще раз подчеркивают важность изучения механизмов воздействия гуминовых веществ, в частности гиматомелановых кислот, на растения.

#### **Выводы:**

1. Гуминовые вещества широко распространены в природе. Они входят в состав органического вещества почв, торфов, ископаемых углей, некоторых сланцев и сапропелей. Наименее изученная группа гуминовых веществ – это гиматомелановые кислоты (ГМК).

2. Сравнение элементарного состава ГМК и ГК показывает, что ГМК богаче водородом, но беднее азотом, углеродом, в особенности кислородом.

3. Молекулярные массы наиболее высокомолекулярных фракций ГМК оказались в 2-3 раза ниже, чем молекулярные массы соответствующих фракций ГК.

4. Гиматомелановые кислоты, предположительно, обладают большей биологической активностью.

#### **Источники используемой литературы:**

1. Глебова Г.И. Гиматомелановые кислоты почв и их место в системе гумусовых кислот: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1980.

2. Глебова Г.И. Гиматомелановые кислоты почв.-М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985. – 75 с.

3. Глебова Г.И., Ларионова А.А., Гиматомелановые кислоты почв сухостепного ряда. – Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 17, Почвоведение, 1990, №1.

4. Глебова Г.И., Ларионова А.А., Орлов Д.С. Структурные различия гиматомелановых и гуминовых кислот чернозёма типичного. - Почвоведение, 1984, №7, с 31 – 35.

5. Демин В.В., Бирюков М.В., Семенов А.А., Завгородняя Ю.А. Природа биологического действия гуминовых веществ. Часть 2. Локализация биопротекторного действия гуминовых веществ в почвах. Доклады по экологическому почвоведению, 2006, выпуск 1, N 1, с. 80-91

6. Демин В.В., Завгородняя Ю.А., Терентьев В.А. Природа биологического действия гуминовых веществ. Часть 1. Основные гипотезы. / Доклады по экологическому почвоведению, 2006, выпуск 1, N 1, с. 72- 79. 22.

7. Изосимов Алексей Анатольевич Диссертация «Физико- химические свойства, биологическая активность и детоксицирующая способность гуминовых препаратов, отличающихся генезисом органического сырья». Москва, 2016г.

8. Катунина Е.Е. Экологическая и биохимическая активность гиматомелановых кислот пелоидов. Самара, 2007.

9. Королёв А.Н., Лещенко Л.А. Фракционный состав гуминовых и гиматомелановых кислот почв Западной Сибири. – Биологические науки, Общая биология, Почвоведение, 2018, №5.

10. Платонов В.В, Елисев Д.Н., Половецкая О.С., Хадарцев А.А. Сравнительная характеристика структурных особенностей торфяных гуминовых и гиматомелановых кислот во взаимосвязи со спецификой их физиологического действия. – Вестник новых медицинских технологий, 2010, т.17, №4. С 9.

11. Рыбачук О.В., Осницкий Е.М., Сартаков М.П. Спектры поглощения и химический состав гумусовых кислот торфов Ханты-Мансийского А)-Югры. Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 10 (109). С. 11-16.

12. Рыбачук О.В., Сартаков М.П., Комиссаров И.Д. Атомные отношения и графостатический анализ гуминовых и гиматомелановых кислот торфов средней тайги. Агропродовольственная политика России. 2014. № 5 (29). С. 31-33.

13. Шинкарёв А.А., Лютахина Н.Б., Гневашов С.Г. Разделение гумусовых веществ на группы при многократной обработке растворителями. - Почвоведение, 2000, №7, с 814- 817.