ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ В СУСПЕНЗИЯХ ПОЧВ

Шарипова Айшагул Ибраимовна

Каракалпакский государственный университета им.Бердаха. (к.х.н.доцент).

Аннотация: Структурообразователи находят наибольшее практическое значение имеют дисперсии почв их сельскохозяйственной важностью. Но наряду с созданием структуры-агрегатов частиц, обладающих свойствами водопрочности, представляет большой интерес создание компактной структуры в суспензиях почв т.к. решение многих практических задач, связанных с осветлением, осаждением и фильтрацией дисперсных систем, связано именно с созданием таких типов структур. В связи с этим в работе изложены результаты изучения по влиянию полученных ПЭ на основе природных полимеров такие как КМЦ, Гипан и полиакриламида на формирование осадков и фильтрацию через осадки жидкости в суспензиях почв.

Ключевые слова. Полиэлектролиты, суспензии почв, структурообразователь, обьём осадка, скорость фильтрации, водопрочный агрегаты.

Annotatsiya: Struktura hosil qiluvchi moddalar qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati tufayli tuproq dispersiyalari uchun katta amaliy ahamiyatga ega. Ammo suvga chidamli xususiyatlarga ega bo‘lgan zarrachalar agregat-sstrukturasini yaratish bilan bir qatorda, tuproq suspenziyalarida kompakt strukturani yaratish katta qiziqish uyg‘otadi, chunki dispers tizimlarni tozalash, cho‘ktirish va filtrlash bilan bog‘liq ko‘plab amaliy muammolarni hal qilish aynan shunday turdagi tuzilmalarni yaratish bilan bog‘liq. Shu munosabat bilan, maqolada KMS, Gipan va poliakrilamid kabi tabiiy polimerlar asosida olingan PE lar namunalarining tuproq suspenziyalarida cho‘kma hosil bo‘lishi va cho‘kma orqali suyuqlik filtratsiyasiga ta’sirini o‘rganish natijalari bayon etilgan.

Kalit so‘zlar. Polielektrolitlar, tuproq suspenziyalari, struktura hosil qiluvchi vosita, cho‘kindi hajmi, filtrlash tezligi, suvga chidamli agregatlar.

Abstract: Structure-forming agents are of the greatest practical importance in soil dispersions due to their agricultural importance. But along with the creation of a structure-aggregates of particles with water-resistant properties, the creation of a compact structure in soil suspensions is of great interest because the solution of many practical problems related to clarification, sedimentation and filtration of dispersed systems is associated with the creation of such types of structures. In this regard, the paper presents the results of a study on the effect of the obtained PE based on natural polymers such as CMC, Gipan and polyacrylamide on the

ISSN 3030-3907

formation of sediments and filtration through sediments of liquid in soil suspensions.

Key words. Polyelectrolytes, soil suspensions, structure-forming agent, sediment volume, filtration rate, water-resistant aggregates.

Введение

Полимерные структурообразователи и флокулянты играют важную роль в регулировании свойств дисперсий различных минералов, однако особый интерес представляют системы на основе почвенных и глинистых материалов благодаря их высокому практическому значению в сельском хозяйстве и инженерных технологиях [1-6].

Одним из методами изучения агрегирующего действия ПЭ на почвенные дисперсии является определение седиментационного объема осадка ($V_{ос.}$) в ее суспензиях, в зависимости от концентрации добавляемого ПЭ. Эти параметры в большинстве случаев изменяются взаимосвязано [1,2,6-7].

Эффективное управление процессами осаждения, осветления и фильтрации дисперсных систем требует создания контролируемых пространственных структур частиц. В связи с этим в работе приведены результаты влияние природных водорастворимых полимеров на структурообразование в суспензиях почвы Кегейлийского района Республики Каракалпакстан. Особое внимание уделено анализу агрегирующего действия полимеров на основе изменений седиментационного объема, относительной скорости фильтрации, а также оптических характеристик отстоя и фильтрата при варьировании концентрации добавляемого полимера.

Для оценки агрегирующего и структурообразующего действия водорастворимых полимеров в почвенных дисперсиях определяли седиментационный объём осадка ($V_{ос}$) и относительная скорость фильтрации ($И_{отн.}$) почвенных дисперсии. Седиментационный объём осадка ($V_{ос}$) измеряли для оценки степени агрегации частиц: чем больше формируются плотные агрегаты, тем меньший объём занимает осадок. Относительная скорость фильтрации ($И_{отн.}$) характеризовала проницаемость осадка и эффективность его обезвоживания. Параметр рассчитывался как отношение времени фильтрации определённого объёма жидкости через осадок в присутствии полимера к аналогичному времени без добавок. Более высокие скорости фильтрации свидетельствуют о формировании более крупных и проницаемых агрегатов (рис.1).

Измерения проводили в зависимости от концентрации полимеров и времени отстаивания, что позволяло комплексно оценить динамику структурообразования, эффективность агрегирования частиц и формирование компактных, фильтрующих осадков в почвенных системах.

ISSN 3030-3907

Для сравнительного анализа эффективности синтетических сополимеров были выбраны три водорастворимых полимеров: КМЦ как представитель природных модифицированных полисахаридов, гипан — гидролизованный полиакрилонитрил, обладающий высокой гидрофильностью, и ПАА как широко используемый синтетический флокулянт. Их применение позволяет сопоставить структурообразующие и флокулирующие характеристики с исследуемыми сополимерами акриламида и дикарбоновых кислот [2].

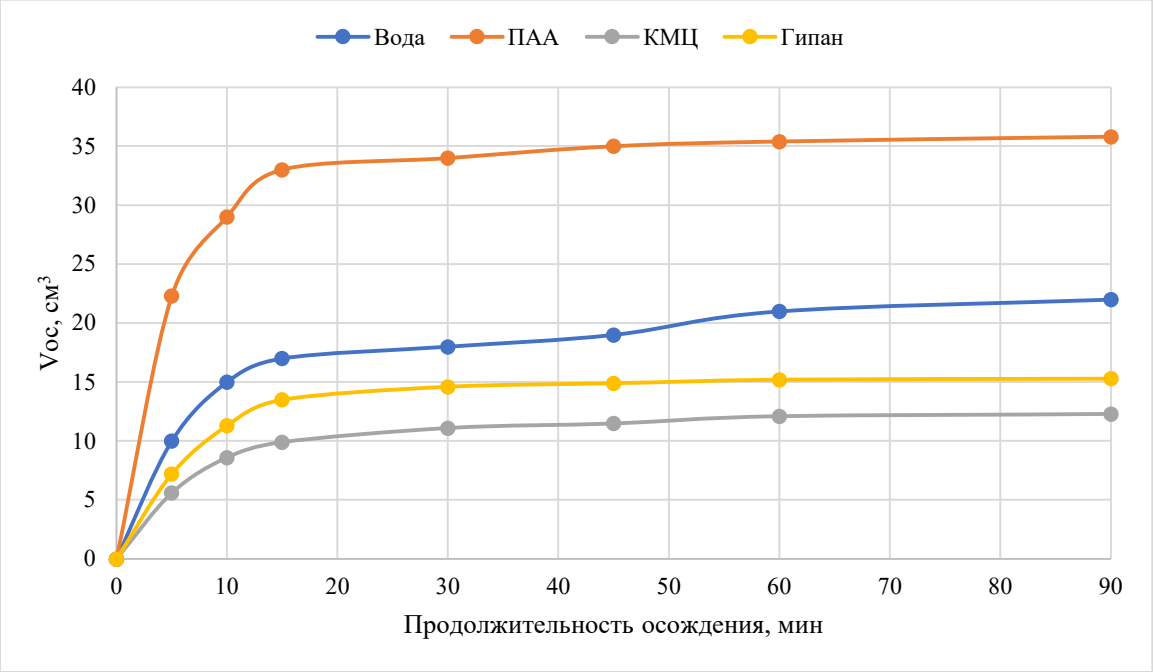


Рис.1. Кинетика формирование осадка V_{oc} 20% суспензии (100 мл) почвы в зависимости от содержания в ней различных ВРП.

Проведённые исследования кинетики осаждения почвенной суспензии Кегейлийского района с добавлением различных водорастворимых полимеров в концентрации 0,2 % позволили более детально оценить их влияние на процессы структурообразования и агрегирования частиц.

В качестве контрольного образца использовалась суспензия почвы в воде без добавления полимеров. В этом случае наблюдалось постепенное увеличение седиментационного объёма с 10 до 22 см³ за 90 минут. Это отражает естественный процесс осаждения отдельных частиц под действием гравитации без существенного межчастичного связывания. Формирующийся осадок обладает рыхлой структурой с высокой долей воды и низкой степенью компактности, что характерно для систем с минимальным межчастичным взаимодействием.

Добавление полиакриламида (ПАА) к суспензии вызывает резкое увеличение объёма осадка, который достигает 22,3 см³ уже через 5 минут, и далее стремительно возрастает до 35,8 см³ к 90 минутам. Этот результат значительно превышает значения контрольной пробы. Столь быстрый и

ISSN 3030-3907

выраженный рост Voc указывает на интенсивное агрегирование почвенных частиц с образованием крупных и плотных флокул. Механизм действия ПАА связан с эффектом межчастичного «сшивания» за счёт полимерных цепей, способствующих коагуляции даже стабилизированных дисперсий. Таким образом, ПАА проявляет ярко выраженные флокулянтные свойства, резко усиливая процессы седиментации и осаждения частиц почвы [7].

Гипан, представляющий собой продукт гидролиза полиакрилонитрила, демонстрирует промежуточные характеристики. Седиментационный объём в его присутствии достигает 15,3 см³ к 90 минутам, что ниже, чем у воды, и существенно ниже, чем у ПАА. Однако гипан ускоряет процесс осаждения на начальных этапах: уже через 10 минут объём осадка составляет 11,3 см³ против 15 см³ для воды. Низкие конечные значения Voc по сравнению с водой свидетельствуют о том, что гипан оказывает не только флокулирующее, но и структурообразующее действие. Формируемые им агрегаты обладают большей компактностью, что приводит к снижению общего объёма осадка за счёт формирования более плотной, сетчатой структуры, способной эффективно удерживать воду в капиллярных порах.

КМЦ, напротив, проявляет свойства стабилизатора дисперсной системы. При её добавлении объём осадка достигает всего 12,3 см³ за 90 минут, что значительно ниже контрольного значения для воды. Это указывает на снижение степени агрегации почвенных частиц. Механизм действия КМЦ обусловлен образованием защитных гидратных оболочек вокруг дисперсных частиц за счёт водородных связей между карбоксильными группами КМЦ и водой. Такие оболочки препятствуют контакту частиц между собой, стабилизируют суспензию и уменьшают скорость осаждения. Как следствие, осадок, формирующийся в присутствии КМЦ, характеризуется не только меньшим объёмом, но и большей дисперсностью, что снижает его проницаемость и плотность.

Сопоставление всех систем показывает, что в условиях добавления полимеров в концентрации 0,2 % наиболее выраженное флокулирующее действие оказывает ПАА, обеспечивая максимальный прирост осадка и быстрое образование плотных агрегатов. Гипан демонстрирует умеренные флокулянтные и выраженные структурообразующие свойства, формируя осадки с меньшим объёмом по сравнению с водой, что свидетельствует о более плотной упаковке частиц. КМЦ, напротив, ингибирует процессы агрегации и седиментации, стабилизируя суспензию.

ISSN 3030-3907

Таким образом, по характеру влияния на структурообразование в почвенной суспензии исследованные полимеры можно расположить в следующий ряд: ПАА > Гипан > КМЦ.

ПАА следует использовать в системах, где требуется быстрое осаждение и укрупнение агрегатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов К.С. и др. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. – Ташкент: Фан. 1969. – 252 с.

2. Ергожин Е.Е., Таусарова Б.Р. Растворимые полиэлектролиты. Алма-ата. Гылым.1991. -220с.

3. Potential Benefits of Polymers in Soil Erosion Control for Agronomical Plans: A Laboratory Experiment Agronomy 2019, 9, 276; doi:10.3390/agronomy9060276

4. Abdikamalova, A., Kuldasheva, S., Eshmetov, I., Abdurakhimov, D., Akhmadjanov, I., & Mamayusupov, S. (2022). Polymers as Soil Structure–Forming Agents (Overview). *Annals of Forest Research*, 65(1), 2797-2810. ISSN: 18448135, 20652445. © ICAS 2022. Retrieved from https://www.e-afr.org/

5. Huang, He and Lihong Liu. “Application of Water-Soluble Polymers in the Soil Quality Improvement.” (2012). *2806*

6. Алламуратова А. Сейтназарова О., Шарипова А, Абдикамалова А. Синтетические водорастворимые полимеры и важнейшие отрасли их применения // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 9(114). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15940

7. Шарипова А.И., Асанов А.А., Сирлибаев Т.С. Структурообразующее действие водорастворимого полиэлектролита на основе малеиновой кислоты и акриламида. //Узб. хим. журн. Ташкент. Фан. 1999. -№1. -С.24-26.

ISSN 3030-3907