

## **АР23490029 «РАЗРАБОТКА МУЛЬТИКОМПОЗИТНОГО БИОГИДРОГЕЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ И ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ»**

**Цель проекта:** Разработка биоразлагаемого термочувствительного гидрогеля, способного сорбировать и запасать влагу и регулировать выделение влаги за счет изменения температуры почвы, обладающего удобрительными и стимулирующими свойствами, и применение его на сельскохозяйственные угодья и пустынные территории Казахстана

**Объем финансирования:** 145 000,0 тысяч тг.

**Приоритетное направление:** Устойчивое развитие агропромышленного комплекса

**Актуальность исследований:** Гидрогелевые абсорбенты, обычно используемые в сельском хозяйстве, делятся на два типа. Первый из них получают исключительно из синтетических мономеров, т. е. синтетических полимеров с токсикологическими свойствами, таких как акриламид-акриловая кислота, поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, N-изопропилакриламид и N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин. Второй — синтез полусинтетических гидрогелей путем модификации вышеупомянутых синтетических полимеров природными полимерами, такими как крахмал, альгинат и производные целлюлозы. Это, в свою очередь, требует утилизации гидрогелевых абсорбентов, используемых в почве. Их свойства по сорбции воды, хранению и транспортировке полезных для растений минералов хороши и позволяют использовать гидрогель, смешанный с почвой, в течение нескольких лет подряд. Однако переработать гидрогель, смешанный с почвой, практически невозможно. Это связано с тем, что невозможно собрать частицы гидрогеля, находящиеся в разных слоях почвы на разной глубине. В то время как биоингредиенты в гидрогелях, модифицированных полубиополимерами, подвергаются деградации, синтетическая мономерная часть остается в слое почвы. В результате частицы гидрогеля в почвенном слое не подвергаются биологическому разложению в течение длительного времени, что приводит к изменению состава почвы, нестабильности pH, засолению почвы, уплотнению частиц почвы, ухудшению воздухопроницаемости и значительному нарушению развития корневой системы растений и усвоения питательных веществ, а также почвенной микрофлоры. В связи с этим актуальность решения проблем, связанных с водными ресурсами, в регионах освоения пустынь станет еще более актуальной. В связи с этим весьма актуальной является задача разработки новых типов биоразлагаемых мультикомпозитных гидрогелей, которые защищают почву от эрозии, повышают ее плодородие, не создают экологических проблем, при этом эффективно используют водные и почвенные ресурсы.

**Ожидаемые результаты:** В рамках проекта впервые из шелухи семян подсолнечника и сои экологически безопасным способом извлекается МКЦ, а затем из нее синтезируются КМЦ и ГЭЦ с использованием в качестве связующих агентов янтарного ангидрида и ангидрида лимонной кислоты. Процесс растворения МКЦ в растворе смеси NaOH/тиомочевины/H<sub>2</sub>O и сшивание КМЦ или ГЭЦ в присутствии сивающего агента осуществляется с целью иммобилизации локально встречающихся агроминералов (АГМ), которые обеспечивают плодородие почвы по всему гидрогелю, сорбируют идерживают воду, регулируют выделение воды из гидрогеля в зависимости от изменения влажности почвы, а также получения биоразлагаемого многокомпозитного гидрогеля. Определены физико-химические характеристики полученных гидрогелей. Кроме того, термостабильность будет исследована на дифференциальном сканирующем колориметре (ДСК), закупка которого запланирована в разделе «Закупки оборудования и/или программного обеспечения» бюджетного плана на 2025 год. Биоразлагаемость мультикомпозитного гидрогеля окажет положительное влияние на

экологическую обстановку нашей страны, а использование отходов агропромышленного комплекса в качестве источника сырья существенно облегчит утилизацию биомассы, которая ранее использовалась в качестве топлива. В то же время, с экономической и экологической точки зрения, целлюлозные волокна, синтезированные из биомассы однолетних растений и сельскохозяйственных отходов, дешевле волокон, полученных из хлопка и древесины, что может стать препятствием для импорта из-за рубежа. А также не менее 2 (двух) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Science Citation Index Expanded базы данных Web of Science и (или) имеющих CiteScore не менее 50 (пятидесяти) процентилей в базе данных Scopus;

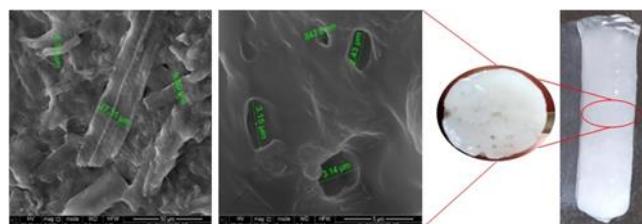
- дополнительно не менее 1 (одной) статьи или обзора в рецензируемом зарубежном и (или) отечественном издании, рекомендованном ЕСГСС;

- патент на изобретение (включая положительное решение по нему);

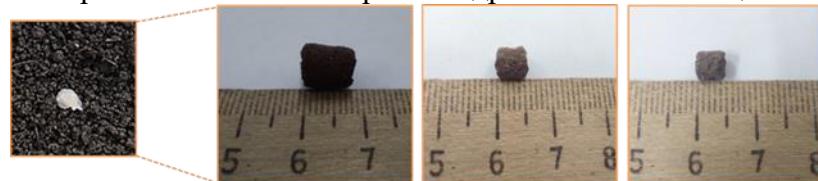
**Отрасли применения разработок:** Основные результаты, полученные в ходе данного проекта, будут использованы для разработки фундаментальных законов и принципов, используемых при синтезе биоразлагаемых композиционных гидрогелей для сельского хозяйства и производства материалов со сложными свойствами. Ожидается, что полученные результаты будут способствовать внедрению инновационных продуктов и технологий в аграрный сектор Казахстана и будут использованы агропромышленным комплексом и фермерскими хозяйствами при посевной.

**Наименование конкурса в рамках которого реализуется проект:** Конкурс на грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов на 2024-2026 годы

#### Фото или дополнительные материалы



Биоразлагаемый полимерный гидрогель на основе целлюлозы



Процесс биодеградации мультикомпозитного гидрогеля

#### Исследовательская группа:

Ақатан Қыдырмұлла, PhD,

Кабдрахманова С.К., қауым. профессор, т.ғ.к.

Ибраева Ж.Е., қауым. профессор, х.ғ.к.

Шаймардан Е., PhD

Холия Фейсал, PhD

Бейсебеков М.М., PhD

Батталова А.К.

Имашева А.А.

Қайырбеков Н.Р.

Гайпбергенова А.К.