

УДК 544.773.432

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ГУМАТОВ НА СОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СУПЕРАБСОРБИРУЮЩИХ ГИДРОГЕЛЕЙ

Сахарова Ю.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, Олехнович Р.О.
(Университет ИТМО)

Введение. Гуминовые вещества- являются важным фактором для улучшения прорастания и развития растения. Использование солей гуминовых и фулвокислот способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, улучшению усвоения питательных веществ растений, снижению затрат на урожай и прочее [1]. В данной работе мы синтезировали и изучали сорбционные и кинетические свойства акриловых гидрогелей с содержанием гуматов для медленного высвобождения питательных веществ и повышению доступной воды растениям.

Основная часть. В настоящей работе были получены гидрогели на основе акриловой кислоты и акриламида путем радикальной полимеризации с соотношением мономеров 30:70.

Были синтезированы гидрогелевые материалы на основе мономеров акриловой кислоты (АК) и акриламида (АА). В качестве сшивающего агента использовали метиленбисакрилами (МБА). Реакцию проводили при температуре 40 °С, при внесении окислительно-восстановительной системы, состоящей из тетраметилэтилендиамин (ТМЕД) и персульфат аммония (ПСА). Были изучены сорбционные свойства материала в дистиллированной воде и выявлены зависимости максимальной степени набухания от процентного использования гуматов (от 10 мас.% до 50 мас.%; с шагом 20%) и степени сшивающего агента (0,2 мас.% и 0,3 мас.%). Кинетику сорбции определяли с помощью моделей: Фика, псевдо- первого и второго порядка и Пелега. Было проведено изучение высвобождения элементов из материала [2].

Было определено, что при внесении гуматов в размере 50 мас% с концентрацией сшивающего агента 0,2 мас% увеличивается сорбционная емкость на 100 г/г, по сравнению с контрольным образцом. Процесс диффузии, определяемый с помощью модели Фика, был выше нормального значения ($n > 0,5$). У образцов, в которые вносили 0,3 мас% МБА, данный процесс являлся аномальным (или нефиковский), при котором скорость диффузии и релаксации сравнимы. Тип диффузии, который характерен для образцов с вносимым количеством МБА 0,2 мас%, является Super Case II ($n > 1$). Эта такая ситуация, в которой происходит вынужденная релаксация полимерной сетке из-за обильной диффузии. Кинетическую модель можно описать также моделью псевдвторого порядка для определения сорбционной емкости в данный момент времени и показывает - сколько времени нужно помещенному в растворитель образцу для сорбции растворителя равной первоначальной массе образца [3].

Выводы. Было изучено влияние вносимых гуматов и вариации количества метиленбисакриламида на характеристики набухания гидрогеля АК-со-АА. Максимальное значение сорбционной емкости наблюдалось у образцов с содержанием 50 мас% гуматов и с содержанием МБА равное 0,2 мас% (513 г/г) и с 0,3 мас% (453 г/г). Образцы с содержанием МБА 0,3 мас% ниже по значению на 50 г/г но являются более стабильными.

Список использованных источников:

1. Бурдик Е.М. Технические гуматы для использования в сельском хозяйстве и производстве удобрений // Прикладная ботаника. – 1965. - №19(2). – С. 152-156.
2. Ganji F., Vasheghani F.S., VASHEGHANI F.E. Theoretical description of hydrogel

swelling: a review. // Iranian Polymer Journal. 2010. 19. С. 375–398.

3. Колпакова В.В., Усачев И.С., Соломин Д.А. Биоразлагаемые полимеры: составные биокomпоненты и технологические решения производства. 2019. №12. DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10197