

## Исследование пластификации пленок из крахмала маниоки с добавлением глицерина

© Кастро<sup>+</sup> Давид, Игнатова Нина Александровна, Ситникова Вера Евгеньевна,  
Бровина Валентина Сергеевна, Подшивалов\* Александр Валерьевич

Центр химической инженерии. Университет ИТМО. ул. Кронверкский, 49. г. Санкт-Петербург,  
197101. Россия. Тел.: +7 (812) 232-37-74. E-mail: dcastrovargas@itmo.ru

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** крахмал маниоки, полимерные пленки, глицерин, пластификация, водородные взаимодействия.

### Аннотация

Одним из наиболее перспективных биополимеров является крахмал маниоки, извлекаемый из корней многолетнего тропического кустарника *Manihot esculenta*. Полимерные пленки на основе крахмала маниоки могут применяться в качестве упаковочной пленки или покрытий для защиты от внешних факторов воздействия и продления сроков хранения различных групп продуктов питания. Несмотря на свойства крахмала, для получения пленок натурального происхождения необходимо добавлять пластификаторы. В работе методом литья пленкообразующего раствора с последующей сушкой были получены пленки на основе крахмала маниоки с концентрациями крахмала 1; 2.5 и 4 % масс. при различной доле глицерина 0, 10, 15 и 25 % масс. от сухой массы полимера. Влияние пластификатора на свойства пленкообразующих растворов было изучено методом ротационной вискозиметрии пленкообразующих растворов с последующим анализом кривых течения степенным законом Оствальда-де-Вааля, а также методом тензиометрии с определением поверхностного натяжения. Взаимодействия между полимером и пластификатором в структуре полученных пленок были проанализированы методами ИК-Фурье спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения и физико-механическим анализом пленок на растяжение. Было показано, что пленкообразующие растворы имеют псевдопластичный тип течения и демонстрируют снижение индекса консистенции при повышении доли пластификатора в составе раствора ввиду снижения взаимодействий типа полимер-полимер. Установлено, что поверхностное натяжение снижается преимущественно при добавлении более 25 % масс. глицерина ввиду снижения сил когезии между макромолекулами полимера, однако сила данного эффекта снижается с повышением концентрации крахмала. Показано, что снижение доли свободных гидроксильных и водородных связей ОН...ОН при введении пластификатора в состав пленки, что также обусловлено снижением взаимодействий типа полимер-полимер и повышением взаимодействий полимер-пластификатор. По результатам физико-механических испытаний пленок было установлено снижение модуля упругости материала при повышении доли глицерина в его составе.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Кастро Давид, Игнатова Н.А., Ситникова В.Е., Бровина В.С., Подшивалов А.В. Исследование пластификации пленок из крахмала маниоки с добавлением глицерина. *Бутлеровские сообщения*. 2023. Т.76. №12. С.143-150. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-76-12-143

### Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Кастро Давид, Игнатова Н.А., Ситникова В.Е., Бровина В.С., Подшивалов А.В. Исследование пластификации пленок из крахмала маниоки с добавлением глицерина. *Бутлеровские сообщения С*. 2023. Т.6. №4. Id.26. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-76-12-143/ROI-jbc-RC/23-6-4-26