

УДК 678.555
DOI 10.47367/0021-3497_2023_5_129

**РАСТВОРЫ АГАРА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА УПАКОВОЧНЫХ
БУМАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ТЕКСТИЛЬНЫХ И КОЖАНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**AGAR SOLUTIONS FOR IMPROVING THE QUALITY
OF PACKAGING PAPER MATERIALS, TEXTILES AND LEATHER PRODUCTS**

И.И. ОСОВСКАЯ, А.Е. БАРАНОВА

I.I. OSOVSKAYA, A.E. BARANOVA

(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна
Высшая школа технологии и энергетики)

(St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
Graduate School of Technology and Energy)

E-mail: iraosov@mail.ru

На основе физико-химических свойств агара из красных морских водорослей разработан способ создания новых покрытий для улучшения блеска ткани, проявления рисунка кожи с целью повышения качества изделий текстильной и кожевенной промышленности. Создан эффективный и экологически безопасный метод повышения жиростойкости упаковочных материалов на основе целлюлозы для уменьшения барьерных свойств.

Based on the physicochemical properties of red seaweed agar, a method for creating new coatings to improve the lustre of fabric, the development of leather pattern in order to improve the quality of textile and leather products has been developed. An effective and environmentally friendly method for increasing the fat resistance of cellulose-based packaging materials to reduce barrier properties has been developed.

Ключевые слова: красные водоросли, агар-агар, новые покрытия, упаковочные материалы, жиростойкость, блеск ткани и кожи.

Keywords: red algae, agar-agar, new coatings, packaging materials, fat resistance, lustre of fabric and leather.

Красные морские водоросли – важное сырье для получения агар-агара – природного гелеобразующего вещества, загустителя и стабилизатора [1-3]. Агар – высушенный, аморфный, желатиноподобный, неазотистый экстракт из красных морских водорослей, представляющий собой смесь двух компонентов: линейного полисахарида агарозы и гетерогенной смеси более мелких молекул агаропектина. Основная повторяющаяся единица агара состоит из чередующихся 1,3-связанных -D-галактопиранозы и 1,4-связанных 3,6-ангидро- -L-галактопиранозы [4].

Агар широко применяется в медицине, является источником энергии, используется в средствах против воспалений, в качестве асептической повязки, перевязочных и гидрогелевых покрытий для лечения ожоговых ран [5]. В фармакологии применяется для капсулирования лекарственных препаратов. В химии и биохимии используется в качестве специального носителя для гель-хроматографии и гелевого электрофореза [6, 7].

Целью данной работы является повышение качества упаковочных материалов, текстильных и кожаных изделий на основе растворов агара из красных морских водорослей семейства *Porphyra*.

На основании исследований вязкости и гелеобразующей способности агара в широком диапазоне концентраций выбран однопроцентный раствор, обеспечивающий устойчивое гелеобразование для получения пленок [8-10]. В работе получена зависимость растворимости пленки в H_2O от температуры (рис. 1).

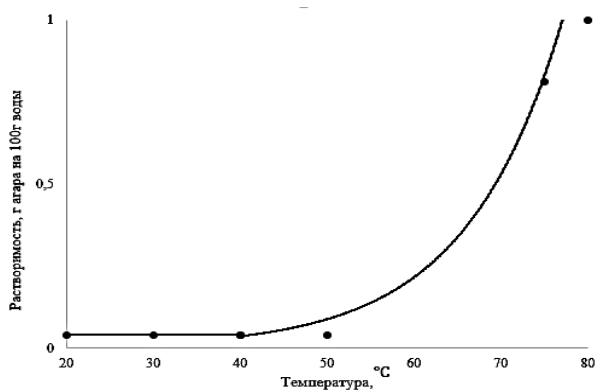


Рис. 1

Как видно из рис. 1, пленка агара не растворяется в H_2O при нагревании до 50°C. На рис. 2 представлена зависимость растворимости пленки агара от времени при различных температурах.

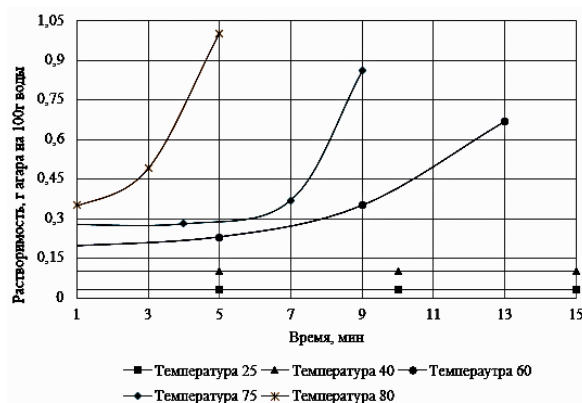


Рис. 2

Как видно из рис. 2, полное растворение пленки происходит при 80°C в течение 5 минут. В интервале температур 60-80°C наблюдается частичное растворение пленки; при температуре менее 60°C растворения не происходит.

Нерастворимость пленки агара до 50°C может быть использована при нанесении раствора агара на тканевую поверхность. Для покрытия раствор агара наносили форсунками распылителя типа V-110-5 на поверхность образца площадью 40×60 мм с углом наклона при распылении 90°, сухой обработанной поверхности при температуре 25°C в течение 60 мин до влажности 5-7 масс. %. Для изучения воздействия растворов агара в качестве покрытий материалов измеряли блеск ткани на фотоблескомере ВУК-60 согласно ГОСТ 31975-2017. Принцип определения блеска основан на измерении направленно отраженного пучка света. Интенсивность этого пучка света измеряют в определенном угловом поле. Измеренный блеск покрытия составил 77%, без покрытия 53%. Причем замачивание обработанной ткани в воде не приводит к изменениям свойств.

При обработке поверхности кожи происходит увеличение яркости и проявление рисунка. Влияние раствора агара, нанесенного на поверхность бумаги для измерения жиростойкости, определяли путем уста-

новления отталкивающей способности поверхности и капиллярных свойств бумаги, измеряли в баллах Кита согласно ГОСТ ISO 16532-2-2016. Показано увеличение жиростойкости бумаги с 3 баллов для необработанной бумаги до 9 баллов для бумаги, обработанной 1.0%-ным раствором агара.

ВЫВОДЫ

Результаты исследований, полученные в работе, позволяют рекомендовать к использованию растворы агара для улучшения качества тканевых и кожаных материалов с целью повышения потребительских и эксплуатационных свойств изделий. Показана перспектива использования раствора агара в целлюлозно-бумажной промышленности для повышения жиростойкости упаковочных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боголицын К.Г., Каплицин П.А., Кашина Е.М. и др. Особенности минерального состава бурых водорослей Белого и Баренцева морей // Химия растительного сырья. 2014. № 1. С. 243...250. – DOI: 10.14258/jcprm.1401243.
2. Паршина А.Э., Боголицын К.Г., Добродеева Л.К., Дружинина А.С. Антибактериальная активность полифенолов бурых водорослей и их биологическая активность на клеточном уровне // Актуальные вопросы органической химии и биотехнологии. Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2020. С. 622...623.
3. Подкорытова А.В., Рощина А.Н. Морские бурые водоросли – перспективный источник БАВ для медицинского, фармацевтического и пищевого применения // Труды ВНИРО. 2021. Т. 186. С. 156...172. – DOI: 10.36038/2307-3497-2021-4-156-172.
4. Stanley N. F. Agar. Food polysaccharides and their use // CRC Press, Boca Raton, FL. 2006. С. 186...204.
5. Кузнецова Т.А., Беседнова Н.Н., Усов В.А. Биосовместимые и биodeградируемые раневые покрытия на основе полисахаридов из морских водорослей // Вестник хирургии им. И.И. Грекова, 2020. Т. 179. №4. С.109...115. – DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-4-109-115.
6. Surender Reddy K, Abraham A, Berihu A, Biniam T., Ghebremedhin H., Teklehaimanot B., Reddy K.S. (2018) Extraction of Agar and Alginate from Marine Seaweeds in Red Sea Region. Int J Marine Biol Res 3(2): 1-8. – DOI: 10.15226/24754706/3/2/00126

7. Пат. РФ 2568909. Повязка медицинская, способ ее изготовления и применения. Оpubл. 2015.

8. Баранова А.Е., Осовская И.И. Выделение и свойства агар-агара из красных морских водорослей // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2022. Серия 1, № 3. С.100...104. – DOI: 10.46418/2079-8199_2022_3_17

9. Осовская И.И., Баранова А.Е. Оптимизация условий образования стойкого геля из агар-агара // Химия растительного сырья. 2023. №2. С. 71...78. – DOI: 10.14258/jcprm.20230211723.

10. Шулунов Б.П., Маркин В.И., Контев В.И. Особенности реологии растворов агар-агара // Химия растительного сырья. 2018. No1. С. 53–60. – DOI: 10.14258/jcprm.2018013720

REFERENCES

1. Bogolitsyn K.G., Kaplitsyn P.A., Kashina E.M., et al. Features of the mineral composition of brown algae of the white and Barents Seas // Chemistry of plant raw materials, 2014. № 1. P. 243-250. – DOI: 10.14258/jcprm.1401243.
2. Parshina A.E., Bogolitsyn K.G., Dobrodeeva L.K., Druzhinina A.S. Antibacterial activity of borax-algae polyphenols and their biological activity at the cellular level // Topical issues of organic chemistry and biotechnology. Ekaterinburg: AMB Publishing House, 2020. P. 622...623.
3. Podkorytova A.V., Roshchina A.N. Brown seaweed is a promising source of biologically active substances for medical, pharmaceutical and food use. Proceedings of VNIRO. 2021. T. 186. S. 156...172. – DOI: 10.36038/2307-3497-2021-4-156-172.
4. Stanley N. F. Agar. Food polysaccharides and their use // CRC Press, Boca Raton, FL. 2006. S. 186...204.
5. Kuznetsova T.A., Besednova N.N., Usov V.A. Biocompatible and biodegradable wound coatings based on polysaccharides from seaweed. // Bulletin of surgery named after I.I. Grekov, 2020. T. 179. No. 4. P.109...115. – DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-4-109-115.
6. Surender Reddy K, Abraham A, Berihu A, Biniam T., Ghebremedhin H., Teklehaimanot B., Reddy K.S. (2018) Extraction of Agar and Alginate from Marine Seaweeds in Red Sea Region. Int J Marine Biol Res 3(2): 1-8. – DOI: 10.15226/24754706/3/2/00126.
7. Pat. RF 2568909 (publ.2015). Medical bandage, the method of its manufacture and application.
8. Baranova A.E., Osovskaya I.I. Isolation and properties of agar-agar from red seaweed // Bulletin of the St. Petersburg State University of Technology and Design. 2022. Series 1, No. 3. P.100...104. – DOI: 10.46418/2079-8199_2022_3_17.
9. Osovskaya I.I., Baranova A.E. Optimization of conditions for the formation of a stable gel from agar-agar // Chemistry of plant raw materials. 2023. №2. P. 71...78. – DOI: 10.14258/jcprm.20230211723.

10. *Shipunov B.P., Markin V.I., Koptev V.I.*
Features of rheology of agar-agar solutions // *Chemistry of plant raw materials*, 2018. No1.
P. 53...60. – DOI: 10.14258/jcprm.2018013720.

Рекомендована оргкомитетом XIX Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы». Поступила 29.09.23.
