

## Альгиновая кислота, натрия и кальция альгинаты – новый этап в развитии компании JRS Pharma

**В** настоящее время альгиновая кислота и ее соли (натрия альгинат и кальция альгинат) благодаря своим уникальным свойствам и природному происхождению все чаще используют не только в пищевой, но и в косметической и фармацевтической отраслях промышленности. Альгинаты оказывают антимикробное, гемостатическое, обволакивающее, иммуномодулирующее, антиоксидантное и антирадиационное действие.

Учитывая повышенный спрос со стороны клиентов на альгиновую кислоту и альгинаты, компания JRS® Group – мировой лидер по производству веществ из растительного сырья – в 2018 г. приобрела бизнес по альгинатам у компании DuPont®. Сейчас завод JRS MARINE PRODUCTS LANDERNEAU SAS (рис. 1) во Франции работает по полному циклу в соответствии со стандартом ISO 9001 : 2015 и производит альгиновую кислоту и ее соли для технического (ARBOCEL®) и пищевого применения (VIVAPUR®), а также для фармацевтической и косметической отраслей промышленности (VIVAPHARM® Alginate) (рис. 2).

Альгиновая кислота и ее соли являются производными природных полисахаридов, которые в качестве структурных компонентов образуются в клеточных стенках бурых водорослей. В наибольшем количестве они содержатся в водорослях Laminaria Hyperborea и Laminaria Digitata, которые растут у побережья Франции (рис. 3).

Структурными компонентами альгинатов являются сахара – D-маннуронат и L-гулуронат (рис. 4), которые ковалентно связываются друг с другом, образуя блоки – GG, MM или GM. Дальнейшая комбинация блоков формирует структурные фрагменты (GGG), (MMM) или (GMG), из которых складываются полисахаридные цепочки.



Рис. 1. Завод JRS MARINE PRODUCTS LANDERNEAU SAS



Рис. 2. Обзор применения альгинатов

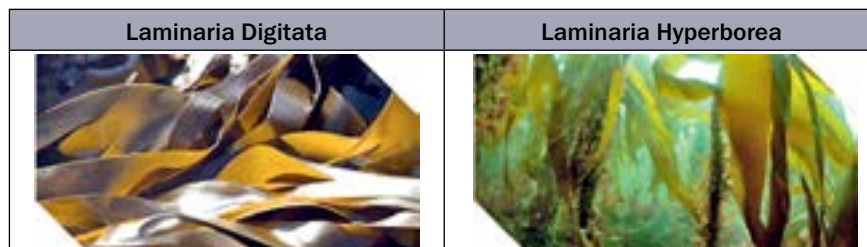


Рис. 3. Виды бурых водорослей

ки. Последовательность тех или иных фрагментов влияет на физические свойства альгинатов, в

частности на их способность образовывать гели, и полностью зависит от исходного сырья.

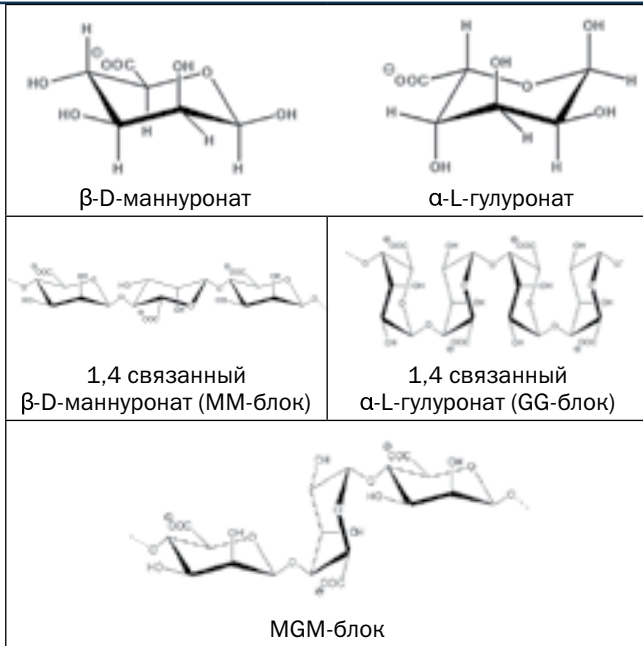


Рис. 4 Структурные компоненты альгиновой кислоты

### Линейка продуктов VIVAPHARM® Alginate включает:

- **VIVAPHARM® Sodium Alginate** – гелеобразующее вещество для контролируемого высвобождения; способствует заживлению ран, обеспечивает образование пленки; используется для микрокапсулирования.
- **VIVAPHARM® Calcium Alginate** – вещество, склонное к набуханию, отлично связывает воду и обладает кровоостанавливающими свойствами.
- **VIVAPHARM® Alginic Acid** – вещество, склонное к набуханию, имеет свойства дезинтегратора.

Все продукты сертифицированы на отсутствие аллергенов (глютен, соя, молоко, лактоза и т.д.), добавок, красителей, ГМО, гормонов и др. Полный список сертификатов доступен по запросу.

Марка	Характеристика	Вязкость (1 %, 20 °C), мПа	Размер частиц по методу лазерной дифракции, мкм
VIVAPHARM® Sodium Alginate	Ph. Eur., E 401 Порошок, водорастворимый	От 20 до 950*	От 100 до 620*
VIVAPHARM® Calcium Alginate	E 404 Порошок, нерастворимый в воде, способен к набуханию	Нерастворимый	63; 160
VIVAPHARM® Alginic Acid	Ph. Eur., E 400 Порошок, нерастворимый в воде, способен к набуханию	Нерастворимый	160

\*В зависимости от марки

#### Высокофункциональные вспомогательные вещества

##### PROSOLV® SMCC

Силикатированная Микрокристаллическая Целлюлоза

##### PROSOLV® EASYtab SP

Микрокристаллическая Целлюлоза, Коллоидный Диоксид Кремния, Натрий Крахмала Гликолят, Натрия Стеарил Фумарат

##### PROSOLV® EASYtab NUTRA

Микрокристаллическая Целлюлоза, Коллоидный Диоксид Кремния, Кроскармеллоза Натрия, Насыщенное Пальмовое Масло, DATEM

##### PROSOLV® ODT G2

Микрокристаллическая Целлюлоза, Коллоидный Диоксид Кремния, Маннитол, Фруктоза, Кросповидон

#### Связующие

##### VIVAPUR®, EMCOCEL®

Микрокристаллическая Целлюлоза

##### EMDEX®

Декстраты

##### VIVAPHARM® Povidones

Повидоны и Коповидоны

#### Функциональные Наполнители

##### ARBOCEL®

Порошковая Целлюлоза

##### EMCOMPRESS®

Дикальция Фосфат, Двухосновный Фосфат Кальция, Кальция Фосфат, Трикальция Фосфат

##### COMPACTROL®

Дигидрат Сульфата Кальция

#### Носители

##### VIVAPUR® MCC SPHERES

Сферы из Микрокристаллической Целлюлозы

##### VIVAPHARM® Sugar Spheres

Сахарные пеллеты, без ГМО

#### Лубриканты

##### PRUV®

Натрия Стеарил Фумарат

##### LUBRITAB®

Гидрогенизированное Растительное Масло, Гидрированное Масло

#### Дезинтегренты

##### VIVASTAR®, EXPLOTAB®

Натрия Крахмала Гликолят, Карбоксиметил Крахмал Натрия

##### VIVASOL®

Кроскармеллоза Натрия

##### EMCOSOY®

Полисахариды Сои

##### VIVAPHARM® Crospovidone

Полвинилпирролидон, поперечно сшитый

#### Загустители + Стабилизаторы

##### VIVAPUR® MCG

Микрокристаллическая Целлюлоза и Натрия Карбоксиметил Целлюлоза

#### Покрывтия

##### VIVACOAT®

Готовые системы плёночных покрытий

##### VIVACOAT® protect

Готовые системы плёночных покрытий

##### VIVAPHARM® HPMC

Гипромеллоза

##### VIVAPHARM® PVA 05 fine

Полвиниловый Спирт

#### Альгинаты

##### VIVAPHARM®

Альгинат Кальция

##### VIVAPHARM®

Альгинат Натрия

##### VIVAPHARM®

Альгиновая кислота

#### Технологии

##### PROSOLV®

Технология совместного производства с АФС

#### Биофармацевтический Сервис

##### ProJect

Члены семейства JRS Pharma



## Натрия альгинаты – VIVAPHARM® Sodium Alginate

Натрия альгинаты широко используются как вспомогательные вещества при производстве таблеток. Применяют как связующие компоненты, дезинтеграторы, а также как наполнители капсул. Кроме того, их используют в качестве стабилизаторов эмульсий. Востребованы при создании паст и кремов.

Главное свойство, которое следует учитывать при выборе альгинатов в качестве вспомогательных веществ, – зависимость растворимости натрия альгинатов и альгиновой кислоты от pH. Данное свойство востребовано при создании препаратов (таблеток, капсул и водных суспензий) с адресной доставкой. Примером может быть адресная доставка верапамила (блокатор кальциевых каналов, используемый для лечения пациентов с артериальной гипертензией, аритмией и стенокардией) в кишечник человека, где при повышенном pH происходит лучшее высвобождение из гидроксипропилметилцеллюлозной (HPMC) матрицы.

При пониженном pH натрия альгинаты переходят в кислую форму и образуют нерастворимый гелевый слой, который ограничивает высвобождение АФИ, когда таблетка находится в желудке. При попадании в кишечник, где pH выше, происходит обратный переход в растворимую форму с последующим растворением ядра таблетки (рис. 5).

Образование гелевого слоя при низких значениях pH используют также при создании препаратов для лечения больных с кислотным рефлюксом желудка. Кислотный рефлюкс, или гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) – состояние, при котором кислота, в норме находящаяся в желудке, забрасывается в пищевод, соединяющий ротовую полость и желудок, и вызывает при этом неприятные ощущения. Основным компонентом лекарств являются антациды, которые нейтрализуют хлористую кисло-

Применение натрия альгинатов	Концентрация, %
Связующее для таблеток	1 – 3
Дезинтегратор	2,5 – 10
Стабилизатор в эмульсиях	1 – 3
Пасты и кремы	5 – 10



Рис. 5. Процесс высвобождения АФИ



Рис. 6. Альгинатный плот-барьер

ту, адсорбируют желчные кислоты, инактивируют пепсин в пищеводе и желудке. Альгинаты же образуют на поверхности желудочного содержимого прочный плот-барьер, который оттесняет кислотный карман дистально от пищеводно-желудочного соединения и препятствует забросу желудочного содержимого в пищевод (рис. 6).

Компания JRS® Pharma производит натрия альгинаты VIVAPHARM® Sodium Alginate с широким диапазоном вязкости, что может быть использовано для создания различных гелей, паст,



Рис. 7. Применение альгинатов в косметологии

кремов, а также в качестве стабилизаторов для эмульсий типа «масло в воде».

Для приготовления растворов натрия альгинатов используют только холодную воду, в которую постепенно добавляют альгинатный порошок. При насыщении раствора образуется гель. Гели применяют для доставки активных компонентов через кожу. Это свойство широко используется в косметологии (рис. 7). Сейчас на рынке есть огромное количество альгинатных масок с различными активными компонентами, которые за 15 – 20 мин проникают в кожу лица и оказывают косметическое воздействие. Применение данного метода возможно и в фармацевтике для быстрой трансдермальной доставки лекарств.

Натрия альгинаты легко вступают в реакцию с солями кальция, образуя кальция альгинаты, нерастворимые в воде. Данное свойство используют при создании более прочных гелей, а также для получения микрокапсул (иммобилизация



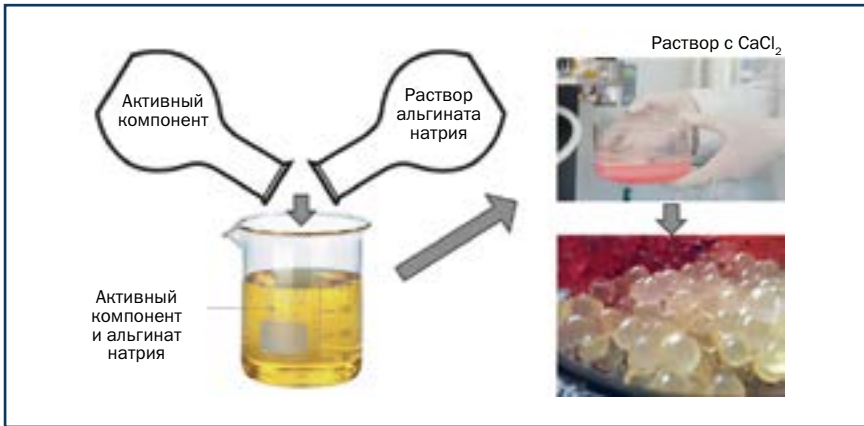


Рис. 8. Процесс инкапсуляции

активных ингредиентов в полимерной оболочке) (рис. 8). Микрокапсулы применяют для создания систем доставки лекарств, маскировки вкуса, трансплантации клеток и др.

Отдельное применение натрия альгинаты находят в стоматологической практике. Их можно использовать для создания зубных паст и для снятия отпечатков зубов во время протезирования.

**Кальция альгинаты VIVAPHARM® Calcium Alginate**

Ионы кальция активно взаимодействуют с кислотными фрагментами α-L-гулуроната (GG-блок) и встраиваются в полисахаридные цепи, образуя комплексные структуры, нерастворимые в воде. Данное свойство используют при создании микрокапсул (рис. 9), а также специальных пластырей и повязок. При-

менение пластыря на основе кальция альгината позволяет поглотить выделения из раны, а также за счет ионного обмена между пластырем и кровью достичь лучшего кровоостанавливающего эффекта.

Катионы свинца, меди, бария и стронция имеют большее сродство к альгиновой кислоте, чем катионы кальция, поэтому катионы свинца вытесняют из кальция альгината катионы кальция и крепко связываются с альгиновой кислотой. Таким образом, кальция альгинаты можно использовать в качестве поглотителей катионов двухвалентных металлов.

**Альгиновая кислота – VIVAPHARM® Alginic Acid**

В концентрациях 1 – 5 % их применяют в качестве связующего компонента и дезинтегратора для

создания таблеток и капсул, а также для получения натрия и кальция альгинатов.

В офисах компаний «Реттенмайер Рус» и «Реттенмайер Украина» можно получить дополнительную информацию обо всех традиционных продуктах производства JRS® Pharma, таких как микрокристаллическая целлюлоза и продукты на ее основе – связующие VIVAPUR® и EMCOCEL®, загустители и стабилизаторы VIVAPUR® MCG; высокофункциональные вспомогательные вещества PROSOLV® SMCC, PROSOLV® EASY tab и PROSOLV® ODT; функциональные наполнители ARBOCEL® (порошкообразная целлюлоза), кальция фосфаты – EMCOMPRESS® и COMPREZ®; смазывающие вещества PRUV®; дезинтеграторы EXPLOTAB®, VIVASTAR® и VIVASOL®; пленочные покрытия VIVACOAT®; декстраты EMDEX®; носители – VIVAPUR® MCC Spheres и VIVAPHARM® Sugar Spheres, а также о новинках: VIVACOAT® protect (готовые к применению функциональные системы пленочных покрытий); гипромелоза VIVAPHARM® HPMC, поливиниловый спирт VIVAPHARM® PVA 05 fine и о семействе повидонов – VIVAPHARM® Povidone Family. □

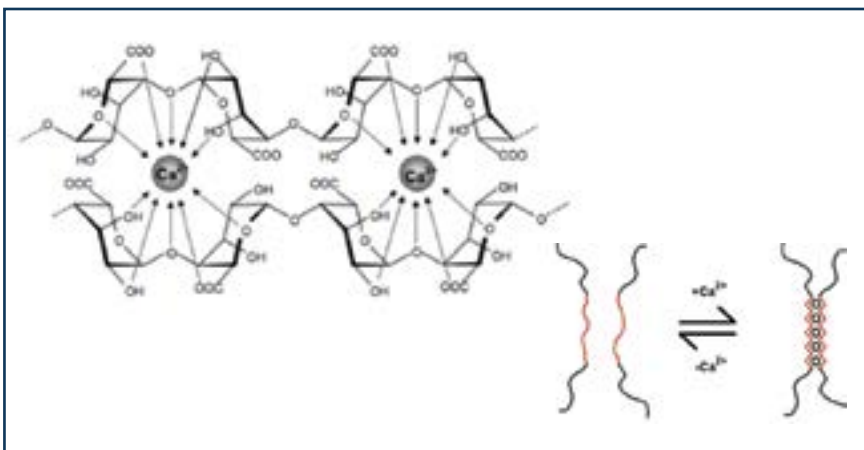


Рис. 9. Образование комплексов альгинатов с ионами Ca<sup>2+</sup>



**Контактная информация:**

**ООО «Реттенмайер Рус»**  
 РФ, г. Москва, 115280,  
 ул. Ленинская Слобода,  
 д. 19 стр. 1,  
 Тел.: +7 (495) 276-06-40  
 Факс: +7 (495) 276-06-41  
 www.rettentmaier.ru  
 www.jrspharma.com

**ООО «Реттенмайер Украина»**  
 Украина, 04119, г. Киев,  
 ул. Дорогожицкая, 3,  
 Инновационный парк  
 «Юнит. Сити»  
 Тел.: +38 (044) 299 0 277  
 E-mail: info.ua@jrs.eu  
 www.jrs.eu  
 www.jrspharma.com