

УДК 664.959.

*В.М. Быкова, Л.И. Кривошеина, Е.А. Ежова,
О.И. Глазунов, К.Н. Панов*

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА: ПОЛУЧЕНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ

Применение средств природного происхождения для профилактики многих заболеваний и повышения эффективности их лечения является определенной ступенью эволюции взглядов общества на здоровье человека. В значительной степени это результат многоплановых научных исследований и осведомленности о них населения.

В настоящее время накоплен значительный потенциал знаний по глубокому и всестороннему изучению всех возможностей природной терапии, признающей целостную силу природы.

Биологически активные добавки (БАД) являются дополнительными мерами на пути к укреплению здоровья.

За последние 20 лет был сделан огромный шаг вперед в понимании колоссальных возможностей природной терапии для улучшения состояния здоровья и лечения ряда заболеваний.

Не вызывает сомнений, что научные исследования в области природной медицины приведут к дальнейшему прогрессу, особенно направлений, связанных с профилактической медициной.

Проведенные Институтом питания РАМН исследования показали нарушения в пищевом статусе населения России, проявляющиеся в избыточном потреблении животных жиров, дефиците пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, большинства витаминов, некоторых минеральных веществ, преимущественно кальция, железа, микроэлементов (йода, фтора, селена, цинка) [Волгарев и др., 1996].

Следствием выявленных нарушений структуры питания является широкое распространение различных форм ожирения, что влечет за собой ряд таких заболеваний, как атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, различные формы иммунодефицитов со снижением резистентности организма к инфекциям и другим неблагоприятным факторам окружающей среды.

Одним из эффективных путей решения проблемы коррекции питания населения является широкое применение к пище БАД.

БАД являются концентратами натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ (включая эссенциальные питательные вещества), предназначенных для непосредственного приема или введения в состав пищевых продуктов. БАД получают из растительного, животного или минерального сырья, а также химическими или биотехнологическими способами [Тутельян, 1996].

Рыба и гидробионты являются источниками уникальных комплексов биологически активных веществ – белков, аминокислот, ДНК, кальций- и фосфорсодержащих минеральных компонентов, йода, полиненасыщенных жирных кислот, хитина и других компонентов [Пилат, Иванов, 2002].

Среди природных биополимеров хитин по распространенности в природе занимает второе место после целлюлозы. В организмах насекомых и ракообразных, клетках грибов и диатомовых водорослей хитин в комплексе с минеральными веществами, белками и меланинами образует внешний скелет и внутренние опорные структуры. Наиболее доступным, масштабным источником получения хитина являются панцири промысловых ракообразных.

В настоящее время во всем мире отмечается возросший интерес специалистов к препаратам на основе хитина и хитозана ракообразных в связи с широкими возможностями их использования в различных областях хозяйства. Это связано также с биологическими свойствами данных биополимеров, имеющих природное происхождение, их биосовместимостью и биоразрушаемостью до обычных для организма веществ. Они обладают иммуномодулирующим, адьювантным, противомикробным, фунгистатическим, противоопухолевым, радиозащитным, противовоспалительным, ранозаживляющим, антихолестерическим, гемостатическим действием и при этом обладают малой токсичностью [Жоголев и др., 2001].

Во многих странах мира одобрено применение хитозана в качестве БАД к пище. При этом важны такие его свойства, как сочетание безвредности и биологической активности. Особое значение придается липотропному действию хитозана, как важному фактору, способствующему противостоянию сердечно-сосудистым заболеваниям.

Весьма полезными качествами хитозана при использовании его в пищевых целях являются сорбционные свойства и способность восстанавливать микрофлору кишечника. Механизм действия хитозана на патогенную микрофлору связан с нарушением этим адсорбентом целостности наружной микробной мембраны, в состав которой входят липополисахариды, гликопротеиды и фосфолипиды. Нарушение защитной оболочки микроорганизма способствует повышению его уязвимости и чувствительности к антибиотикам.

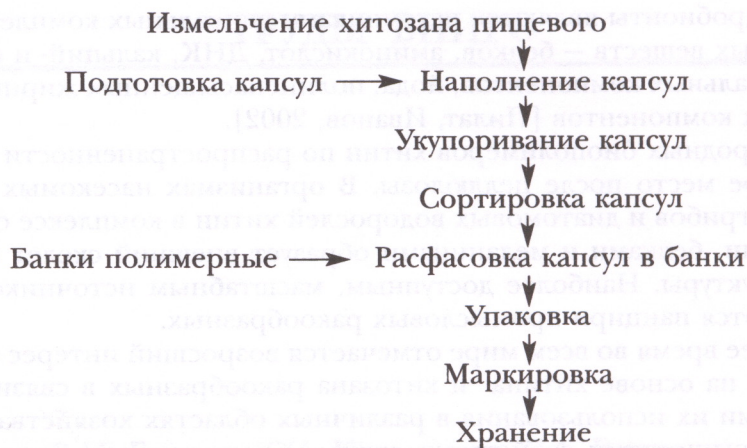
Повышенный лечебный эффект препаратов на основе хитозана обусловлен его специфическими свойствами. Так деацетилованный на 75–95% хитозан полифракционного состава, содержащий от водорастворимой фракции до фракции с молекулярной массой 250–450 кДа, вызывает пролонгирующее действие различных лекарственных форм за счет комплексообразующих свойств.

Наличие первичных аминогрупп в формуле хитозана обеспечивает связывание ионов тяжелых металлов и радионуклидов, а способность хитозана образовывать полиэлектролитные комплексы с анионными полимерами используется для связывания и выведения из организма различных токсинов.

Приведенные сведения о свойствах хитозана явились основанием для разработки на его основе ряда биологически активных препаратов. БАД “Хитан” разработана сотрудниками ВНИРО на основе пищевого хитозана, характеристика которого приведена ниже:

воды	Массовая доля, %		Кинематическая вязкость, сСт	Степень деацетилирования, %	рН водного раствора
	минеральных веществ	нерастворимых веществ			
9,2	0,3	0,1	500	87	7,1

Технологическая схема процесса получения БАД “Хитан” включает следующие операции:



Хитозан, полученный из панциря краба или других ракообразных, измельчают на мельнице до частиц размером не более 0,1 мм.

Измельченный хитозан фасуют в капсулы желатиновые № 0 на специальном капсулирующем устройстве, в каждой капсуле 0,24±0,01 г хитозана.

Наполненные капсулы закрывают плотно надвигающимися крышками на укупорочном устройстве и помещают по 60 шт. в полиэтиленовые банки с навинчивающимися крышками. Хранят "Хитан" в сухом проветриваемом помещении при комнатной температуре с относительной влажностью воздуха 75% в течение 12 мес. с даты изготовления. На препарат разработан комплект НД, ТУ 9289-002-00472124-03.

На основании результатов клинической экспертизы "Хитана" Институтом питания РАМН РФ рекомендовано использовать его с профилактическими и лечебными целями при дискинезии толстой кишки и желчевыводящих путей, нарушении жирового обмена, при сердечно-сосудистых заболеваниях и других видах патологии, артериальной гипертензии в сочетании с избыточной массой тела.

Бурые водоросли — источник природных биологически активных веществ (БАВ), которые имеют широкий спектр воздействия на организм человека: они способны снижать артериальное давление, повышать сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям, регулировать количество липидов в крови, а также холестерина в плазме [Подкорытова, 2001].

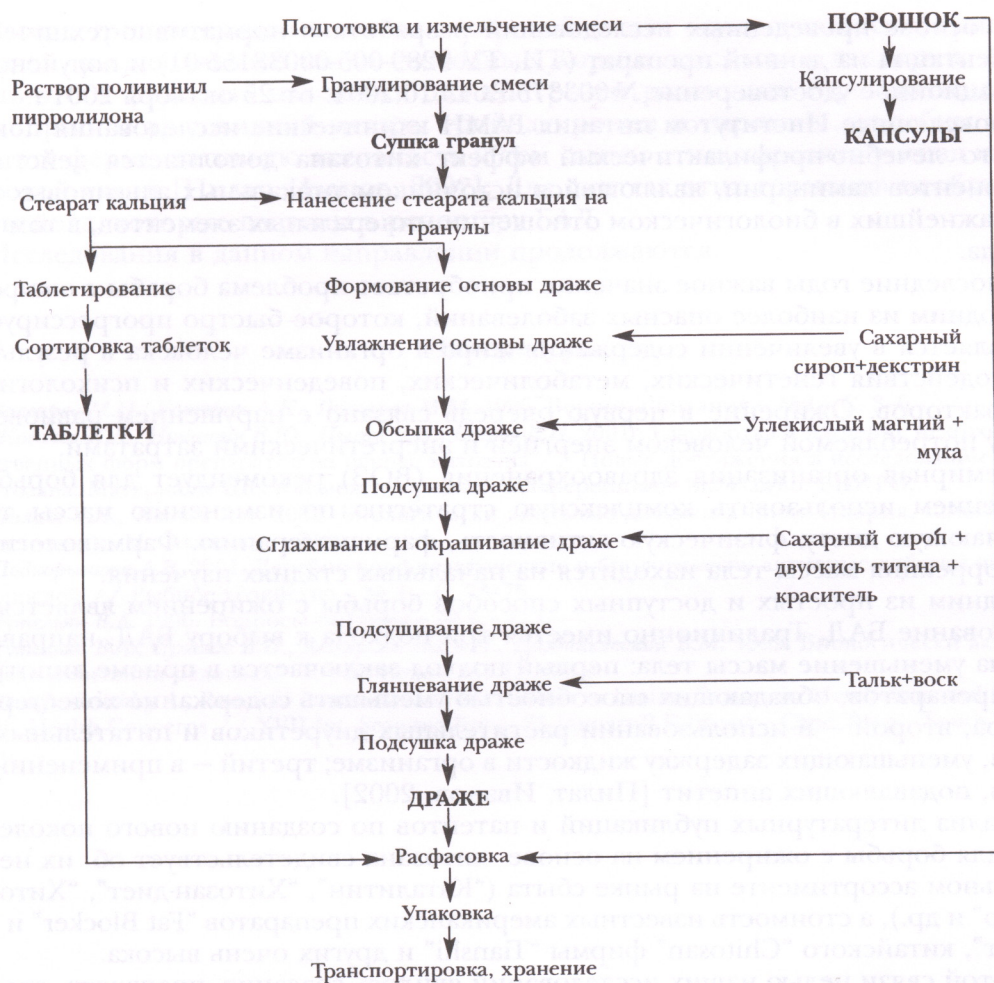
Бурые водоросли рассматриваются в качестве полноценного источника минеральных элементов для человека, так как содержат практически все биогенные элементы, необходимые живому организму для нормальной жизнедеятельности — железо, медь, магний, кобальт, цинк, марганец, молибден, натрий, калий и кальций. Большое значение имеет содержащийся в бурых водорослях селен, участвующий в процессах метаболизма и оказывающий особое влияние на усвоение йода [Тутельян и др., 1999]. Содержание йода 0,1% при общем количестве минеральных веществ около 30 % позволило использовать многие виды бурых водорослей для изготовления лечебно-профилактических продуктов и БАД, являющихся источником природного органического и неорганического йода [Teas et al., 2001].

В последние десятилетия значительная часть населения России испытывает дефицит йода, в связи с чем большое внимание уделяется разработкам БАД, содержащих йод.

С учетом вышеизложенного для решения проблемы йододефицита, а также для обогащения БАД на основе пищевого хитозана новыми ценными компонентами ВНИРО разработана технология препарата "Полихит", основу которого составляют пищевой хитозан и ламинария японская (морская капуста):

Хитозан пищевой	Ламинария (морская капуста)	Сахарная пудра	Лимонная кислота
55	25	10	10

БАД "Полихит" выпускают в виде капсул, драже, таблеток и порошка. Технологическая схема его получения представлена ниже.



Технологический процесс получения БАД "Полихит" включает следующие этапы:

- измельчение пищевого хитозана и морской капусты на шаровой мельнице до частиц размером 0,5–0,7 мм;
- добавление в полученную смесь лимонной кислоты и сахарной пудры, тщательное перемешивание смеси и просев через сито с размером отверстий 1,0–1,25 мм (ПОРОШОК, КАПСУЛЫ);
- растворение поливинилпирролидона в дистиллированной воде;
- добавление и тщательное перемешивание раствора поливинилпирролидона с просеянной смесью хитозана, морской капусты, лимонной кислоты и сахара;
- гранулирование увлажненной смеси, подсушивание и повторное гранулирование;
- нанесение стеарата кальция и таблетирование с использованием пуансона диаметром 9 мм и радиусом кривизны 0,75 (ТАБЛЕТКИ);
- формование основы драже ($D = 6$ мм, $R_{\text{кривизны}} = 0,83$);
- обработка основы драже во вращающемся дражировочном котле сиропом с декстрином. После равномерного увлажнения полуфабрикат посыпают порошком из углекислого магния и муки;
- раскладывание драже на лотки слоем 1,5–2,0 см и сушка их в течение 24–48 ч;
- обработка драже после сушки поливочным раствором во вращающемся дражировочном котле для создания оболочки (сироп, двуокись титана, краситель), подсушка в течение 10–20 мин для образования оболочки;
- досушивание драже на лотках при комнатной температуре в течение 24–48 ч;
- глянцевание драже в течение 2–3 ч во вращающемся дражировочном котле, стенки которого покрыты сплавом талька и воска;
- выдержка драже после глянцевания в течение 2–3 ч;
- расфасовка и упаковка порошка, капсул, таблеток и драже.

На основе проведенных исследований разработана нормативно-техническая документация на данный препарат (ТИ, ТУ 9289-005-00038155-01) и получено регистрационное удостоверение №003375.P.643.10.2001. от 25 октября 2001 г.

Проведенные Институтом питания РАМН клинические исследования показали, что лечебно-профилактический эффект хитозана дополняется действием компонентов ламинарии, являющейся источником уникальных альгиновых кислот, важнейших в биологическом отношении минеральных элементов, в том числе йода.

В последние годы важное значение приобретает проблема борьбы с ожирением — одним из наиболее опасных заболеваний, которое быстро прогрессирует и проявляется в увеличении содержания жира в организме человека в результате взаимодействия генетических, метаболических, поведенческих и психологических факторов. Ожирение в первую очередь связано с нарушением равновесия между потребляемой человеком энергией и энергетическими затратами.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует для борьбы с ожирением использовать комплексную стратегию по изменению массы тела, включающую диету, физическую активность, фармакотерапию. Фармакологическая коррекция массы тела находится на начальных стадиях изучения.

Одним из простых и доступных способов борьбы с ожирением является использование БАД. Традиционно имеется три подхода к выбору БАД, направленных на уменьшение массы тела: первый подход заключается в приеме липотропных препаратов, обладающих способностью уменьшать содержание холестерина и жира, второй — в использовании растительных диуретиков и питательных веществ, уменьшающих задержку жидкости в организме; третий — в применении веществ, подавляющих аппетит [Пилат, Иванов, 2002].

Анализ литературных публикаций и патентов по созданию нового поколения БАД для борьбы с ожирением на основе хитозана свидетельствует об их незначительном ассортименте на рынке сбыта (“Каталитин”, “Хитозан-диет”, “Хитозан-эвалар” и др.), а стоимость известных американских препаратов “Fat Blocker” и “Fat Binder”, китайского “Chitosan” фирмы “Tianshi” и других очень высока.

В этой связи целью наших исследований явилось создание препарата, способствующего снижению массы тела и одновременному восполнению недостатка поступления витаминов.

При разработке рецептур препарата на основе хитозана были использованы только натуральные, преимущественно растительные компоненты, характеризующиеся высокой биологической активностью и не имеющие выраженных побочных эффектов.

Проведенный анализ публикаций и патентов в этой области позволил на предварительном этапе исследований подобрать состав компонентов, в той или иной степени обеспечивающих эффект “похудения”. Так одни компоненты (кукурузные рыльца, ламинария и др.) в желудке набухают, занимая большой объем и заполняя желудок, вызывая чувство насыщения. В результате обеспечивается снижение аппетита и соответственно потребление пищи практически до 30%.

Другие компоненты (зеленый чай, рябина и др.) вызывают распад жира в жировой ткани, торможение работы ферментов, переваривающих белки и жиры, и тем самым уменьшают последующее всасывание их в кишечнике, защищая организм от отложения жира в тканях.

Включение в состав рецептуры ламинарии обеспечивает мягкий послабляющий эффект, повышает тонус и перистальтику толстой кишки, ускоряя выведение из организма непереваренных веществ.

Введение в рецептуру БАД компонентов (рябина обыкновенная и др.), богатых витаминами С, Р, Е, К, В, фолиевой кислотой, марганцем, железом, цинком, медью, магнием, обеспечивает повышение биологической ценности разрабатываемого препарата.

В итоге разрабатываемая БАД уменьшает возможность образования жира из пищевых компонентов, потребляемых человеком, и способствует распаду накопившегося жира (триглицеридов) в тканях.

Распад триглицеридов в клетках жировой ткани осуществляется ферментом липазой, расщепляющей их на свободные жирные кислоты и глицерин. Активность этого фермента находится под контролем различных гормональных систем. Гормоны щитовидной железы трийодтиронин и тироксин способны усиливать эту ферментативную активность и тем самым стимулировать распад жира в жировой ткани [Пилат, Иванов, 2002]. Для синтеза этих гормонов необходимы ионы йода, которые введены в рецептуру БАД.

Исследования в данном направлении продолжаются.

Литература

- Волгарев М.Н., Батурин А.К., Гаттаров М.М.** 1996. Вопросы питания.– №2.– С. 3–6.
- Жоголев К.Д., Никитин В.Ю., Цыган В.Н., Егоров В.Н.** 2001г. Разработка и изучение некоторых лекарственных форм препаратов на основе хитозана // Новые достижения в исследовании хитина и хитозана: Материалы Шестой международной конференции.– М.: Изд-во: ВНИРО.
- Пилат Т.Л., Иванов А.А.** 2002. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение).– М.: Авваллон.– 710 с.
- Подкорытова А.В.** 2001. Лечебно-профилактические и биологически активные добавки из бурых водорослей // Рыбное хозяйство.– № 1.– С. 73–75.
- Тутельян В.А.** 1996. Вопросы питания.– № 6.– С. 6.
- Тутельян В.А., Суханов Б.П., Австриевских А.Н., Поздняковский В.М.** 1999. Биологически активные добавки в питании человека.– Томск: Изд-во НТЛ.– 296 с.
- Teas J., Critchley A., Pino S & Braverman L.** 2001. Iodine in Dietary Seaweeds: Metabolism and Possible Public Health Concerns // XVII Int. Seaweed Symp.-28 January-2 February.– Cape Town.– South Africa.– 181 p.