

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ СЕМЕНИ ЛЬНА И ГЛЮКОЗАМИНА СУЛЬФАТА

© 2011 Т.А. Шаталова^{1,2}, А.Ю. Айрапетова¹, Л.А. Мичник¹, О.В. Мичник¹,
В.И. Погорелов¹, Д.В. Компанцев²

¹Пятигорская государственная фармацевтическая академия

²Пятигорский государственный технологический университет

Поступила в редакцию 26.09.2011

Цель работы: разработка технологии получения порошка для приготовления лечебно-профилактического питания, содержащего измельченное семя льна и глюкозамина сульфат, предназначенного для лечения остеоартроза. Были обоснованы выбор и количество вспомогательных веществ для лечебно-профилактического питания с глюкозамина сульфатом: порошок семени льна, пектин, камедь ксантановая, экстракт розмарина, сахарозаменитель «Аспасвит». Проведены исследования по выбору стабилизатора при получении продукта. В качестве стабилизатора выбран экстракт розмарина. Проведены экспериментальные исследования по разработке оптимальной технологии.

Ключевые слова: *лечебно-профилактическое питание, остеоартроз, семя льна, глюкозамина сульфат, технология, стабилизация*

В настоящее время наиболее распространенным заболеванием опорно-двигательного аппарата является остеоартроз (ОА). Известно, что глюкозамина сульфат активно влияет на процессы метаболизма суставного хряща. Растворы солей глюкозамина имеют достаточно кислое значение рН-среды (от 3,5 до 4,5), что при длительном приеме препарата приводит к нарушению деятельности желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Поэтому нами в разрабатываемом лечебно-профилактическом питании (ЛПП) рекомендуется сочетать глюкозамина сульфат и природные гелеобразователи (семена льна, пектин и др.), которые уменьшают раздражающее действие на слизистую ЖКТ и вызывают постепенное всасывание препарата в системный кровоток [2]. В связи с тем, что срок хранения гидрогелей невелик, предложено готовить их непосредственно перед употреблением из порошка путем смешивания его с водой.

Шаталова Татьяна Анатольевна, кандидат фармацевтических наук, преподаватель кафедры технологии лекарств, ведущий научный сотрудник. E-mail: shata61@bk.ru

Айрапетова Ася Юрьевна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармацевтической химии. E-mail: asyarpfa@mail.ru

Мичник Людмила Андреевна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарств
Мичник Олег Викторович, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарств

Погорелов Виктор Иванович, кандидат фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии лекарств

Компанцев Дмитрий Владиславович, кандидат фармацевтических наук, ведущий научный сотрудник

Цель работы: разработка технологии порошка ЛПП, содержащего глюкозамина сульфат в сочетании с семенами льна.

Материал и методика. В качестве гелеобразователя были использованы измельченные семена льна. Семена льна являются источником слизи, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), клетчатки, селена в протеиновой форме. Измельченные семена льна могут прогоркнуть в процессе хранения из-за окисления содержащегося в них льняного масла. Для его стабилизации нами были изучены антиоксиданты: флавоцен (содержит дигидрокверцетин – 85-90%) и экстракт розмарина (содержит жирорастворимую карнозиновую кислоту, водорастворимую розмариновую кислоту). Предварительно нами был проведен расчет количества экстракта розмарина и флавоцена. 0,2 г флавоцена стабилизируют 1 кг жира. Доза флавоцена на 1 прием равна 0,025 г [3]. В семенах льна, использованных для получения напитка, по результатам анализа содержится 48,2% жирного масла, поэтому для его стабилизации теоретически необходимо взять флавоцена 0,01 г. В экстракте розмарина 3% содержится 9 мг розмариновой кислоты. Доза экстракта розмарина на 1 прием равна 0,3 г.

В процессе исследований были изучены концентрации флавоцена в смеси 0,01 г/6 г семян льна; 0,015 г/6 г семян льна; 0,025 г/6 г семян льна (образцы 1-3) и экстракта розмарина в смеси 0,1 г/6 г семян льна; 0,2 г/6 г семян льна; 0,3 г/6 г семян льна (образцы 4-6). Образцы 1-6 были заложены на хранение в естественных условиях при комнатной температуре на 12 месяцев. В качестве контрольного образца были заложены

целые семена льна. Для изучения влияния стабилизаторов на качество льняного масла измельченных семян, нами были изучены условия его экстрагирования. Порции порошка семян последовательно экстрагировали равными порциями гексана (для навесок по 5,0 г семян использованы 4 порции экстрагента по 100,0 г; для навесок по 10,0 г – 5 порций экстрагента по 50,0 г). Исследования проводили при комнатной температуре путем взбалтывания смеси на лабораторном вибраторе в течение 1 часа (каждая порция). Затем суспензию центрифугировали, жмых подвергали повторной экстракции свежими порциями гексана. Экстракты, полученные из каждой порции сырья, смешивали, гексан отгоняли. Количество масла определяли путем взвешивания на аналитических весах. Найденные оптимальные условия экстрагирования (масса навески 5,0 г., объем 1 порции гексана 100 мл, количество порций гексана – 3; время экстрагирования каждой порции 1 час) были использованы для выделения масла из образцов со стабилизаторами (образцы 1-6). Анализ смесей (образцы 1-6) и контроля (образец 7) проводили через каждые 30 дней в течение 12 месяцев (срок годности цельных семян). В масле, полученном из образцов, определяли кислотное число по методике Государственной Фармакопеи 11 издания [1]. Для дальнейшей работы выбран образец 4 (состав: измельченных семян льна 6,0, экстракта розмарина 0,1).

Нами были изучены условия получения стабильного жидкого напитка (порошок ЛПП используется потребителем после смешивания с водой). Для этого использовали смеси порошков: № 1.1 – базовый состав 6,6 г (семена льна 6,0; экстракта розмарина 0,1 г.; глюкозамина сульфата 0,5 г.); № 2.1 – базовый состав 6,6 г; пектина 1,0 г.; № 3.1 – базовый состав 6,6 г; пектина 2,0 г.; № 4.1 – базовый состав 6,6 г; пектина 2,0 г.; камеди ксантановой 0,5 г.; № 5.1 – базовый состав 6,6 г; пектина 2,0 г.; камеди ксантановой 1,0 г.; № 6.1 – базовый состав 6,6 г; пектина 2,0 г.; камеди ксантановой 1,5 г. Из каждой серии смеси (№№ 1.1-6.1) готовили 2 вида напитков: первый – с водой очищенной комнатной температуры (150 мл); второй – с водой очищенной, нагретой до температуры 95°C, (150 мл). Порошки заливали водой, перемешивали, оставляли на 10 мин., определяли время ресуспендирования суспензий. Для дальнейших исследований был выбран состав серии №6: семена льна 6,0 г.; экстракта розмарина 0,1 г.; глюкозамина сульфата 0,5 г.; пектина 2,0 г.; камеди ксантановой 1,5 г.

После выбора состава гелеобразователей производили подбор корригентов вкуса, так как глюкозамина сульфат имеет неприятный солоно-кислый вкус, пектин – кислый вкус, ксантановая камедь – нейтральный вкус, семя льна – маслянистый вкус. Сахарозаменители и подсластители вводили, исходя из существующих

коэффициентов сладости по отношению к сахару. На 100 г смеси в ЛПП вводили: сорбит (2,5 г), сироп стевии (0,5г), аспартам (0,05 г), аспасвит (0,2 г), стевиозид (0,35 г). Объективную сравнительную характеристику вкуса напитков проводили по методике А.И. Тенцовой [4].

Нами был проведен выбор оптимальных параметров приготовления порошковой смеси напитка, так как для порошка предусмотрена фасовка в однодозовые пакеты. Смесь для приготовления напитка состоит из разного по размеру частиц сырья (от 1,0 до 0,5 мм), расслаивается при дозировании в результате вибрации фасовочного аппарата из-за разницы в величине частиц и в таком виде непригодна для отпуска. Поэтому нами были проверены образцы смеси с величиной частиц глюкозамина сульфата, семян льна, аспасвита до 1,0 мм, до 0,5 мм, до 0,25 мм. Образцы смешивали до получения массы однородного цвета и фасовали в пакеты-саше на упаковочном автомате. Порошок из пакетов подвергали количественному анализу (метод Эльсона-Моргана) на содержание в смеси глюкозамина сульфата. Контролем служила смесь ингредиентов, приготовленная и расфасованная вручную. Помимо количественного анализа смесей, пакеты с концентратом, имеющим различную величину частиц (до 1,00 мм, до 0,5 мм, до 0,25 мм) были проверены на стабильность массы пакетов при фасовке и качество запайки пакетов на автомате.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследования (изучение условий экстрагирования семян льна) нами установлено, что оптимальными условиями экстракции льняного масла из измельченных семян льна являются: масса порции семян 5,0 г, объем 1 порции гексана 100 мл, количество порций гексана – 3; время экстрагирования каждой порции 1 час. Результаты исследований по анализу стабильности смесей семян льна и стабилизаторов (образцы 1-6) представлены в таблице. Результаты, представленные в таблице 2, показывают, что стабилизирующую способность в отношении льняного масла, содержащегося в измельченных семенах льна проявили оба стабилизатора во всех изученных концентрациях, однако экстракт розмарина обладает лучшими стабилизирующими свойствами по сравнению с флавоценом. Для дальнейшей работы выбран образец 4.

При изучении стабильности суспензий, полученных в результате смешивания сухих смесей (№№ 1.1 - 6.1) с водой, было установлено, что: 1) горячая вода обеспечивает более высокое качество напитка; 2) базовая смесь нуждается в обогащении пектином и ксантановой камедью; 3) добавление в состав напитка пектина (2,0 г) и камеди ксантановой (1,5 г) увеличивает и обеспечивает стабильность напитка (время ресуспендируемости 60 мин).

Таблица 1. Результаты анализа образцов семян льна со стабилизаторами

№ п/п	Состав образцов			Кислотное число	
	семена льна, г	флаво-цен, г	экстракт розмарина, г	срок хранения	
				0 мес	12 мес
1	6,0	0,010	-	0,38	0,69
2	6,0	0,015	-	0,38	0,64
3	6,0	0,025	-	0,38	0,58
4	6,0	-	0,1	0,38	0,41
5	6,0	-	0,2	0,38	0,41
6	6,0	-	0,3	0,38	0,41
7	6,0 (конт-роль)	-	-	0,38	0,71

При выборе корригентов вкуса было показано, что гранулы, приготовленные на основе аспасвита (0,2 г на 100,0 г смеси), обладали наиболее выраженным вкусом и более полной сладостью по сравнению с другими корригентами. Таким образом, порошок ЛПП на 1 прием имеет следующий состав: семена льна 6,0 г; пектин яблочный 2,0 г; камедь ксантановая 1,0 г;

глюкозамина сульфат 0,5 г; экстракт розмарина 3% 0,1; аспасвит 0,02 г. Результаты исследований по изучению стабильности порошка ЛПП в процессе их изготовления показали, что стабильностью при фасовке (качество запайки пакета, точность дозирования, содержание глюкозамина) обладает смесь с величиной частиц веществ в порошке ЛПП до 0,25 мм.

Выводы: были обоснованы выбор и количество вспомогательных веществ для ЛПП с глюкозамина сульфатом и семенем льна (пектин, камедь ксантановая, экстракт розмарина, сахарозаменитель аспасвит), позволяющие получить стабильный при хранении в течение 12 месяцев порошок ЛПП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд. – М.: Медицина, 1987. Вып. 1. С. 191.
2. *Компанцева, Е.В.* Глюкозамин, использование в медицине и ветеринарии, методы анализа / *Е.В. Компанцева, Д.В. Компанцев.* – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2007. 158 с.
3. СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок». – М., 2003. – 400 с.
4. *Тенцова, А.И.* Методы оценки корригирующих веществ / *А.И. Тенцова, Г.С. Киселева* // В кн.: Аптечное дело за рубежом. – М., 1969. Вып. 3. С. 62-74.

WORKING OUT THE TECHNOLOGY OF TREATMENT-AND-PROPHYLACTIC FEEDING ON THE BASIS OF FLAX SEED AND GLYCOSAMINE SULFATE

© 2011 Т.А. Shatalova^{1,2}, А.Yu. Ayrapetova¹, L.A. Michnik¹, O.V. Michnik¹, V.I. Pogorelov¹, D.V. Kompantsev²

¹ Pyatigorsk State Pharmaceutical Academy

² Pyatigorsk State Technological University

The work purpose: working out the technology of powder production for preparation the treatment-and-prophylactic feeding, containing the crushed flax seeds and glycosamine sulfate, intended for osteoarthritis treatment. The choice and quantity of auxiliary substances for treatment-and-prophylactic feeding with glycosamine sulfate have been proved by: powder of flax seed, pectin, xanthan gum, rosemary extract, sugar replacer "Aspasvit". Researches for choice the stabilizer at product obtaining are conducted. As the stabilizer the rosemary extract is chosen. Experimental researches on working out the optimum technology are spent.

Key words: *treatment-and-prophylactic feeding, osteoarthritis, flax seed, glycosamine sulfate, technology, stabilization*

Tatiana Shatalova, Candidate of Pharmacy, Lecturer at the Medicines Technology Department, Leading Research Fellow. E-mail: shata61@bk.ru

Asya Ayrapetova, Candidate of Pharmacy, Senior Lecturer at the Pharmaceutical Chemistry Department. E-mail: asyapgf@mail.ru

Lyudmila Michnik, Candidate of Pharmacy, Associate Professor at the Medicines Technology Department

Oleg Michnik, Candidate of Pharmacy, Associate Professor at the Medicines Technology Department

Victor Pogorelov, Candidate of Pharmacy, Professor, Head of the Medicines Technology Department

Dmitriy Kompantsev, Candidate of Pharmacy, Leading Research Fellow