

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАВИСИМОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ БИШОФИТА НА ВЯЗКОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРА

Б. Б. Сысуев, А. А. Бажина

Кафедра фармацевтической технологии и биотехнологии ВолГМУ,
учебно-производственная аптека ВолГМУ

Разработка эффективных мягких лекарственных форм, содержащих различные соли, в том числе бишофит, является одной из актуальных задач. Однако в то же время такие соли оказывают отрицательное действие на структурно-механические и биофармацевтические показатели.

Структурно-механические характеристики оказывают заметное влияние на процессы высвобождения и всасывания лекарственных веществ из мазей, а также на их потребительские свойства: намазываемость, адгезию, способность выдавливаться из туб [6–7].

Удобство и легкость нанесения мази на ткани или слизистую ассоциируются у пациента с теми усилиями, которые он прилагает для распределения на поверхности кожи определенного количества мази. Этот процесс является аналогичным тому, который происходит во время сдвига вязкопластичного материала в ротационном вискозиметре, а усилие, затрачиваемое пациентом, есть не что иное, как напряжение сдвига, которое характеризует сопротивляемость материала сдвиговым деформациям при определенной скорости и может быть измерено инструментально [4, 5].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

С помощью использования методов вискозиметрии изучить влияние бишофита на реологические показатели мягких лекарственных форм на гидрофильных основах.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве образцов использовали мази с бишофитом, приготовленные на водорастворимых основах, – производных целлюлозы (метилцеллюлоза и натрий-карбоксиметилцеллюлоза). Сравнительное изучение упруго-вязко-пластичных свойств мазей проводилось на программируемом вискозиметре Брукфильда (модель "RVDV II+Pro"). Измерения проводили при температуре образца 20 °С. Для расчета использовали среднее значение – 4 показания в секунду. Для расчета использовали следующие значения: напряжение сдвига, скорость сдвига, вязкость, температуру, рассчитанные с использованием программы "DVLoader V2.1". Для оценки консистентных свойств мазей строились реограммы течения в диапазонах скоростей сдвига [1, 2, 3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что бишофит при увеличении концентрации от 10 до 50 % (полимер – 3 %-й раствор метилцеллюлозы) вызывает снижение вязкости раствора в среднем в 3–4 раза (рис. 1). Снижение вязкости вызывает снижение стабильности системы и ухудшение структурно-механических свойств.

Однако при повышении концентрации полимера до 5 % (рис. 2) наблюдается линейная зависимость снижения вязкости при введении таких же количеств бишофита. Как и в случае концентрации полимера 3 %-го, здесь также снижается вязкость раствора в 3–4 раза.

В случае использования в качестве основы натрий-карбоксиметилцеллюлозы в концентрации 1 % состав имеет слишком низкую вязкость необходимую для консистенции мази. Поэтому для дальнейших исследований мы использовали более высокие концентрации – 3 и 5 %. Содержание бишофита составляет 10–50 %.

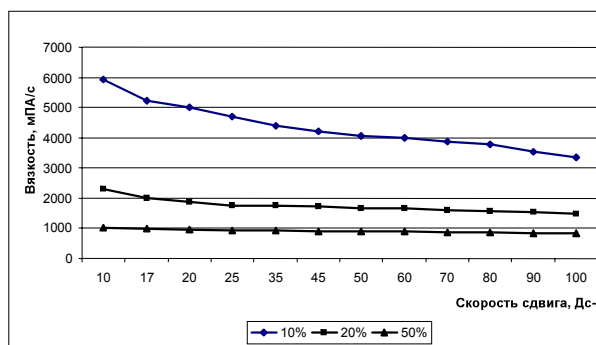


Рис. 1. Зависимость вязкости от концентрации бишофита (МЦ 3 %)

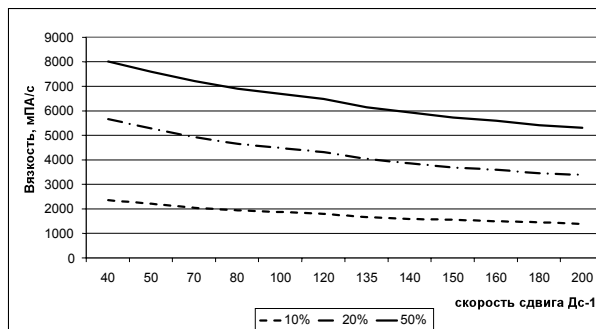


Рис. 2. Зависимость вязкости от концентрации бишофита (МЦ 5 %)

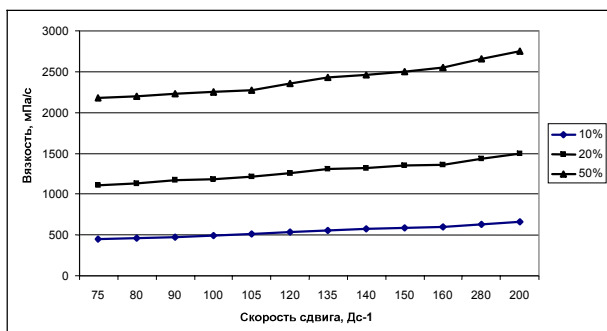


Рис. 3. Зависимость вязкости от концентрации бишофита (полимер Na-KMЦ 3 %)

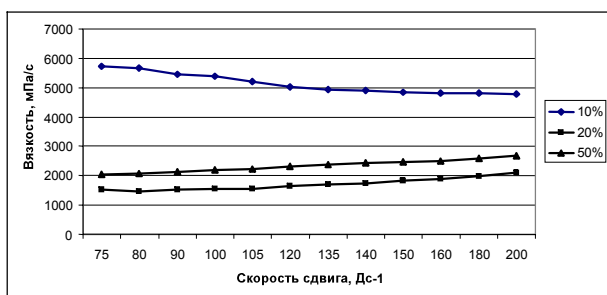


Рис. 4. Зависимость вязкости от концентрации бишофита (полимер Na-KMЦ 5 %)

В результате проведенных исследований установлено, при концентрации натрий-карбоксиметилцеллюлозы 3%-я вязкость при возрастании скорости сдвига увеличивается более чем в 5 раз (рис. 3). Причем вязкость также увеличивается и при увеличении концентрации бишофита в среднем в 5 раз. Такая зависимость (концентрация бишофита – вязкость) сохраняется при всей исследуемой скорости сдвига.

В случае использования натрий-карбоксиметилцеллюлозы в концентрации 5% (рис. 4) получены следующие результаты: при концентрации бишофита 20%-я вязкость минимальная, в то время как при снижении концентрации бишофита до 10% вязкость имеет максимальное значение (выше в 4 раза). А при возрастании скорости сдвига вязкость при концентрации бишофита 10% уменьшается, а при концентрации 10–20% бишофита, наоборот, возрастает.

Таким образом, установлено, что при использовании в качестве основы метилцеллюлозы в концентрации 3% вязкость минимальна (не более 1000–1500 мПа/с) при введении 50%-го бишофита, а при повышении концентрации метилцеллюлозы до 5% необходимо уменьшить концентрацию бишофита до 10% с целью получения близких значений вязкости (1000–1500 мПа/с).

В случае использования натрий-карбоксиметилцеллюлозы в концентрации 3% вязкость минимальна (до 1000 мПа/с) при концентрации бишофита 10%, а при повышении концентрации до 5% (натрий-карбоксиметилцеллюлозы) вязкость остается минимальной для концентрации бишофита 20%, но несколько выше, чем при 3%, – до 2000 мПа/с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что повышение концентрации бишофита приводит к нарушению стабильности системы: изменяется вязкость, нарушаются структурно-механические свойства. Для повышения стабильности и, следовательно, улучшения потребительских свойств составов можно достичь путем повышения концентрации полимера.

ЛИТЕРАТУРА

- Багирова В. Л., Демина Н. Б., Куличенко Н. А. // Фармация. – 2002. – № 2. – С. 24–26.
- Гриценко И. С., Эреш И., Астраханова М. М. и др. // Фармация. – 1996. – № 6. – С. 28–32.
- Лиходед В. А., Браженко А. В. // Поиск биологически активных веществ и проблемы лекарственного обеспечения: тез. докл. науч. конф. – Уфа, 1991. – С. 58–60.
- Ляпунов И. А., Малякова Н. Ф. // Фармация. – 1991. – Т. 40, № 6. – С. 12–14.
- Мичник О. В., Степанова Э. Ф., Гладышев В. В. // Там же. – 1993. – Т. 42, № 1. – С. 21–24.
- Молохова Е. И. Экспериментально-теоретическое обоснование составов, технологии и стандартизация лекарственных форм биопрепаратов: автореф. дис. ... д-ра фармац. наук. – Пермь, 2003. – 46 с.
- Сласов А. А. Местная терапия бишофитом. – Волгоград, 2003. – 160 с.
- Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии: пер. с англ. – М.: Колос, 2003. – 312 с.