



# Контроль качества гомеопатических препаратов Arnica и Calendula по физико-химическим параметрам

**В. А. Соболева, Л. Ю. Клименко, Т. В. Калиниченко**  
Национальная фармацевтическая академия Украины,  
кафедра аптечной технологии лекарств

В настоящее время на фармацевтическом рынке Украины отмечено значительное увеличение количества предложений растительных и фито-препаратов отечественного и зарубежного производства, что лишь отчасти объясняется проводимой антирекламной кампанией применения лекарственных препаратов синтетического происхождения. Отдельное место в перечне натуральных лекарственных средств занимают гомеопатические препараты из сырья различного происхождения.

Нами изучены гомеопатические препараты Arnica и Calendula с точки зрения областей применения и техно-

логии. В данной статье изложены результаты физико-химического анализа данных препаратов [6].

Выбор именно этих двух растений отнюдь не случаен. Химический состав изучаемых растений очень близок, вплоть до содержания отдельных веществ; их применение в гомеопатии также не сильно разнится; в некоторых случаях они являются взаимозаменяемыми.

Обработка инструкций по применению и рекламных проспектов различных фирм-производителей гомеопатических препаратов говорит о том, что указанные растения в различных дозах входят в состав многих комплексных гомеопатических препаратов: «Гомео-

флю», «Гомеовокс», «Гомеоплазмин», «Кьютюд», «Цикадерма» (Boiron Laboratoires, Франция), «Аурокард», «Календордерм» (DNU, Германия), «Гумпан» (Bittner, Австрия), «Ангин-Хеель С», «Траумель С», «Цель Т», «Церебрум композитум», «Эскулюс композитум», «Эхинацея композитум» (Biologische Heilmittel Heel, Германия) [7].

Это свидетельствуют о чрезвычайной популярности исследуемых растений в медицинской практике и у создателей новых лекарственных средств, что, в свою очередь, диктует необходимость создания методик контроля качества этих препаратов по более достоверным физико-химическим парамет-

Результаты качественных реакций на основные группы биологически активных веществ гомеопатических препаратов Arnica и Calendula

Объект исследований	цианидиновая проба	флавоноиды				салонины				каротиноиды хлороформный раствор треххлористой сурьмы
		раствор амиака, нагревание	спиртоводный раствор гидроксида калия, нагревание	раствор хлорида окисного железа	раствор ацетата свинца основного	реакция сальковского	натрия нитрат в концентрированной серной кислоте	реакция Лафона	раствор ацетата свинца	
Препараты Arnica	Тinctура ×1	красновато-коричневое окрашивание водного слоя	при нагревании желтое окрашивание	оранжево-желтое окрашивание	черно-зеленое окрашивание	опалесценция	коричневое кольцо на границе раздела фаз	булое кольцо на границе раздела фаз	булое окрашивание	опалесценция
	Дилиция ×2	+	+	+	+	+(УП)	+	+	+(УП)	+(УП)
	Дилиция ×3	+(УП)	+	+	+(УП)	—	+(УП)	+(УП)	+(УП)	—
	Дилиция ×4	—	+(УП)	+(УП)	—	—	—	—	—	+(УП)
	Извлечение из тритурации ×2	+(УП)	+	+	+	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)
	Извлечение из мази 10%	+(УП)	+	+	+(УП)	—	+(УП)	+(УП)	+ (УП)	—
	Извлечение из гранул ×3	+(УП)	+(УП)	+	+	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)
	Извлечение из гранул ×4	+(УП)	+(УП)	+(УП)	—	—	—	—	—	—
Препараты Calendula	Тinctура ×1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Дилиция ×2	+	+	+	+	+(УП)	+	+	+(УП)	+(УП)
	Дилиция ×3	(УП)			+(УП)	—	+(УП)	+(УП)	+(УП)	—
	Дилиция ×4	—	+(УП)	+(УП)	—	—	—	—	—	+(УП)
	Извлечение из тритурации ×2	+(УП)	+	+	+	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)
	Извлечение из гранул ×3	+(УП)	+	+	+(УП)	—	+(УП)	+(УП)	+ (УП)	—
	Извлечение из мази 10%	+(УП)	+(УП)	+	+	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)	+(УП)

— реакция чувствительная;

++ — реакция положительная;

— — — реакция отрицательная;

(УП) — жидкость упарена и сгущена.

рам, а также разработки экспресс-методов анализа в условиях аптек и контрольно-аналитических лабораторий.

### Экспериментальная часть

Объектами исследования служили тинктуры Arnica x1 и Calendula x1, приготовленные из высушенного сырья согласно §4 руководства В. Швабе [11], дилюции x2-x4, гранулы x3, триптуации x2, 10% мази на различных основах: вазелин-ланолиновой (85:5), полиэтиленоксидной — ПЭО-1500 с ПЭО-400 (7:3) и консистентной эмульсионной вода-вазелин-эмультагатор Т-2 (6:3:1). Для проведения физико-химического анализа мази, трипту-

аций и гранул из них получали спиртовые извлечения [3].

Качественное обнаружение групп действующих веществ проводилось с помощью цветных реакций, приведенных в таблице 1 [1, 4, 8].

Хроматографическое обнаружение биологически активных веществ в гомеопатических препаратах Arnica и Calendula проводили методом хроматографии на бумаге «Filtrak FN-6». Способы хроматографирования — восходящий и круговой. При этом использовали системы растворителей:

- А. н-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2) — для разделения фенольных соединений и аминокислот;

- Б. 15% уксусная кислота — для определения состава фенольных соединений.

Хроматографирование проводили в присутствии «свидетелей»; длина пробега составляла 27 см при восходящем способе хроматографирования и 5,5 см — при круговом. Хроматограммы высушивали и исследовали в дневном свете и УФ-свете до и после проявления парами амиака, 10% водно-спиртовым раствором гидроксида калия — системы растворителей А и Б и 0,2% спиртовым раствором нингидрина с последующим выдерживанием в течение 15 минут при 100–105°C — системы растворителей А. Результаты хроматографирования приведены в табл. 2, 3 и 4 [9].

Таблица 2

**Результаты хроматографирования фенольных соединений в препаратах Arnica и Calendula методом восходящей хроматографии на бумаге в системе н-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2)**

Показатели	№ пятен	Гомеопатические препараты Arnica				Гомеопатические препараты Calendula			
		Значения Rf	Цвет пятен в дневном свете	Цвет пятен в УФ-свете после проявления парами амиака	Цвет пятен в дневном свете после проявления спиртоводным раствором гидроксида калия	Значения Rf	Цвет пятен в дневном свете	Цвет пятен в УФ-свете после проявления парами амиака	Цвет пятен в дневном свете после проявления спиртоводным раствором гидроксида калия
тинктура x1 из высушенного сырья	1	0,04	—	бурый	светло-бурый	0,04	—	буро-желтый	светло-желтый
	2	0,10	—	светло-желтый	светло-желтый	0,09	—	буро-желтый	светло-желтый
	3	0,19	бурый	бирюзовый	бурый	0,14	желтый	бирюзовый	желто-зеленый
	4	0,28	бурый	буро-зеленый	желтый	0,21	светло-желтый	бурый	ярко-желтый
	5	0,44	желтый	желтый	оранжевый	0,32	ярко-желтый	желтый	желтый
	6	0,55	серый	голубой	оранжевый	0,44	бурый	бурый	оранжевый
	7	0,56	бурый	оранжевый	оранжевый	0,55	серый	голубой	оранжевый
	8	0,64	бурый	оранжевый	оранжевый	0,56	бурый	бурый	оранжевый
	9	0,74	—	бирюзовый	желто-зеленый	0,78	серый	голубой	зеленый
	10	0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый	0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
дилюция x2	1	0,19	бурый	бирюзовый	бурый	0,04	—	буро-желтый	светло-желтый
	2	0,44	желтый	желтый	оранжевый	0,09	—	буро-желтый	светло-желтый
	3	0,55	серый	голубой	оранжевый	0,14	желтый	бирюзовый	желто-зеленый
	4	0,56	бурый	бурый	оранжевый	0,21	светло-желтый	бурый	ярко-желтый
	5	0,64	бурый	бурый	оранжевый	0,32	ярко-желтый	желтый	желтый
	6	0,74	—	бирюзовый	желто-зеленый	0,44	бурый	бурый	оранжевый
	7					0,55	серый	голубой	оранжевый
	8					0,56	бурый	бурый	оранжевый
	9					0,78	серый	голубой	зеленый
	10					0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
извлечение из мази 10% .	1	0,44	желтый	желтый	оранжевый	0,32	ярко-желтый	желтый	желтый
	2	0,55	серый	голубой	оранжевый	0,55	серый	голубой	оранжевый
	3	0,56	бурый	бурый	оранжевый	0,56	бурый	бурый	оранжевый
	4	0,64	бурый	бурый	оранжевый	0,78	серый	голубой	зеленый
	5					0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
извлечение из триптуации <2	1	0,44	желтый	желтый	оранжевый	0,32	ярко-желтый	желтый	желтый
	2	0,56	бурый	бурый	оранжевый	0,55	серый	голубой	оранжевый
	3	0,64	бурый	бурый	оранжевый	0,56	бурый	бурый	оранжевый
	4					0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
рутин		0,37	бурый	бурый	оранжевый	0,37	бурый	бурый	оранжевый
хлорогеновая к-та		0,55	серый	голубой	оранжевый	0,55	серый	голубой	оранжевый
изокверцитрин		0,56	бурый	бурый	оранжевый	0,56	бурый	бурый	оранжевый
гиперозид		0,57	бурый	бурый	оранжевый	0,57	бурый	бурый	оранжевый
астрагалин		0,64	бурый	бурый	оранжевый	0,64	бурый	бурый	оранжевый
кверцетин		0,68	светло-желтый	лимонно-желтый	желтый	0,68	светло-желтый	лимонно-желтый	желтый
эскулетин		0,78	серый	голубой	зеленый	0,78	серый	голубой	зеленый
скополетин		0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый	0,83	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
кемпферол		0,84	светло-желтый	лимонно-желтый	светло-желтый	0,84	светло-желтый	лимонно-желтый	светло-желтый

Таблица 3

**Результаты хроматографирования фенольных соединений в препаратах Arnica и Calendula методом восходящей хроматографии на бумаге в системе 15% уксусная кислота**

Показатели Объекты	Гомеопатические препараты Arnica				Гомеопатические препараты Calendula				
	№ пятен	Значения Rf	Цвет пятен в дневном свете	Цвет пятен в УФ-свете после проявления парами аммиака	Цвет пятен в дневном свете после проявления спиртоводным раствором гидроксида калия	№ пятен	Значения Rf	Цвет пятен в дневном свете	Цвет пятен в УФ-свете после проявления парами аммиака
тinctура ×1 из высущенного сырья	1	0,04	серый	голубой	светло-желтый	0,37	бурый	бурый	оранжевый
	2	0,13	желтый	бурый	желто-зеленый	0,41	—	бурый	желтый
	3	0,37	бурый	бурый	оранжевый	0,50	желтый	бурый	желто-зеленый
	4	0,39	бурый	бурый	оранжевый	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
	5	0,44	—	бурый	желтый	0,55	серый	голубой	зеленый
	6	0,48	—	голубой	бурый	0,63	серый	голубой	оранжевый
	7	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый	—	—	—	—
	8	0,63	серый	голубой	оранжевый	—	—	—	—
дилюция ×2	1	0,04	серый	голубой	светло-желтый	0,37	бурый	бурый	оранжевый
	2	0,13	желтый	бурый	желто-зеленый	0,41	—	бурый	желтый
	3	0,37	бурый	бурый	оранжевый	0,50	желтый	бурый	желто-зеленый
	4	0,39	бурый	бурый	оранжевый	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
	5	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый	0,55	серый	голубой	зеленый
	6	0,63	серый	голубой	оранжевый	0,63	серый	голубой	оранжевый
извлечение из мази 10%	1	0,04	серый	голубой	светло-желтый	0,37	бурый	бурый	оранжевый
	2	0,37	бурый	бурый	оранжевый	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
	3	0,39	бурый	бурый	оранжевый	0,55	серый	голубой	зеленый
	4	0,63	серый	голубой	оранжевый	0,63	серый	голубой	оранжевый
извлечение из тритурации ×2	1	0,04	серый	голубой	светло-желтый	0,37	бурый	бурый	оранжевый
	2	0,37	бурый	бурый	оранжевый	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
	3	0,39	бурый	бурый	оранжевый	0,63	серый	голубой	оранжевый
кверцетин		0,03	светло-желтый	лимонно-желтый	желтый	0,03	светло-желтый	лимонно-желтый	желтый
кемферол		0,06	светло-желтый	лимонно-желтый	светло-желтый	0,06	светло-желтый	лимонно-желтый	светло-желтый
изокверцитрин		0,37	бурый	бурый	оранжевый	0,37	бурый	бурый	оранжевый
гиперозид		0,38	бурый	бурый	оранжевый	0,38	бурый	бурый	оранжевый
астрагалин		0,39	бурый	бурый	оранжевый	0,39	бурый	бурый	оранжевый
скополетин		0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый	0,52	бурый	фиолетовый	желто-зеленый
рутин		0,53	бурый	бурый	оранжевый	0,53	бурый	бурый	оранжевый
эскулетин		0,55	серый	голубой	зеленый	0,55	серый	голубой	зеленый
хлорогеновая к-та		0,63	серый	голубой	оранжевый	0,63	серый	голубой	оранжевый

Хроматографическое исследование химического состава данных препаратов в тонком слое сорбента проводили с использованием пластиночек «Silufol UV-254» восходящим способом в системах растворителей:

- А. н-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2) — исследование состава фенольных соединений;
- В. изопропанол — вода — хлороформ (30:10:5) — подтверждение присутствия сапонинов;
- Г. хлороформ — ацетон (9:1) — разделение каротиноидных фракций;
- Д. спирт — вода (95:5), Е. изопропанол — уксусная кислота — вода (4:2:1), Ж. изопропанол — аммиак — вода (10:1:1) — изучение аминокислотного состава.

Хроматограммы высушивали на воздухе, наблюдали в УФ-свете без проявления и при обработке парами аммиака, 10% водно-спиртовым раствором гидроксида калия (система растворителей А); 0,2% спиртовым раствором

нингидрина при выдерживании в сушильном шкафу при 100–105°C в течение 15 минут (системы растворителей А, Д, Е, Ж); парами йода и спиртовым раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты (система растворителей В); парами йода и спиртовым раствором фосфорно-молибденовой кислоты (система растворителей Г) [10].

Кроме того, нами было проведено небольшое биофармацевтическое исследование мазей методами диализа через целлофановую мембранные и диффузии в агар. Скорость высвобождения контролировали качественной реакцией по степени окраски, которую давали фенольные соединения с раствором хлорида окисного железа.

### Результаты исследований и их обсуждение

Проведенный анализ специальной и научно-популярной литературы позволяет говорить о том, что фармакологическая активность лекарственных препаратов из арники горной и календулы лекарственной обусловлена на-

личием таких групп природных веществ, как тритерпеновые и стероидные сапонины, каротиноиды, флавоноиды, кумарины, фенолкарбоновые кислоты и др. [2, 5].

С помощью качественных реакций подтверждено наличие таких групп веществ: флавоноиды и каротиноиды — обнаружены во всех исследуемых препаратах; сапонины подтверждены во всех объектах исследования, за исключением дилюции х4. Для более четких результатов все объекты, начиная со второго десятичного разведения, рекомендуется сгущать при помощи упаривания на водяной бане.

Среди используемых методов хроматографического обнаружения соединений фенольного характера наиболее четкую картину разделения дает метод восходящей хроматографии на бумаге в системах А и Б — так обнаружено от 6 до 10 веществ в тinctуре Arnica x1 и от 8 до 10 — в тinctуре Calendula x1. Эта группа биологически активных веществ достоверно проявлялась в гомеопатических препаратах до второго десятичного разведения,

**Результаты хроматографического исследования аминокислотного состава препаратов Arnica и Calendula методом восходящей хроматографии в системе н-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2)**

Показатели Объекты	№ пятен	Препараты Arnica		Препараты Calendula	
		Значения Rf	Цвет пятен после проявления 0,2% спирто- вым раствором нингидрина	Значения Rf	Цвет пятен после проявления 0,2% спирто- вым раствором нингидрина
тinctура ×1 из высшенного сырья	1	0,04	бурый	0,06	светло-фиолетовый
	2	0,08	темно-фиолетовый	0,10	розово-фиолетовый
	3	0,1	сиреневый	0,14	темно-фиолетовый
	4	0,12	сиреневый	0,21	светло-фиолетовый
	5	0,16	фиолетовый	0,24	фиолетовый
	6	0,19	светло-фиолетовый	0,29	желто-бурый
	7	0,24	желто-фиолетовый	0,37	светло-фиолетовый
	8	0,33	светло-фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	9	0,38	бурый	0,49	бурый
	10	0,44	желто-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый
	11	0,53	желто-коричневый		
	12	0,61	светло-фиолетовый		
дилюция ×2	1	0,1	силеневый	0,10	розово-фиолетовый
	2	0,12	силеневый	0,14	темно-фиолетовый
	3	0,16	фиолетовый	0,21	светло-фиолетовый
	4	0,19	светло-фиолетовый	0,24	фиолетовый
	5	0,24	желто-фиолетовый	0,37	светло-фиолетовый
	6	0,33	светло-фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	7	0,38	бурый	0,49	бурый
	8	0,44	желто-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый
дилюция ×3	1	0,1	силеневый	0,21	светло-фиолетовый
	2	0,16	фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	3	0,19	светло-фиолетовый	0,49	бурый
	4	0,24	желто-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый
	5	0,33	светло-фиолетовый		
	6	0,38	бурый		
дилюция ×4	1	0,16	фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	2	0,19	светло-фиолетовый	0,49	бурый
	3	0,24	желто-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый
извлечение из масла 10%	1	0,1	силеневый	0,14	темно-фиолетовый
	2	0,16	фиолетовый	0,21	светло-фиолетовый
	3	0,19	светло-фиолетовый	0,24	фиолетовый
	4	0,24	желто-фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	5	0,33	светло-фиолетовый	0,49	бурый
	6	0,38	бурый	0,61	светло-фиолетовый
	7	0,44	желто-фиолетовый		
извлечение из тритурации ×2	1	0,1	силеневый	0,14	темно-фиолетовый
	2	0,12	силеневый	0,21	светло-фиолетовый
	3	0,16	фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	4	0,19	светло-фиолетовый	0,49	бурый
	5	0,24	желто-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый
	6	0,33	светло-фиолетовый		
	7	0,38	бурый		
извлечение из масла ×3	1	0,1	силеневый	0,21	светло-фиолетовый
	2	0,16	фиолетовый	0,46	желто-фиолетовый
	3	0,19	светло-фиолетовый	0,49	бурый
	4	0,24	желто-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый
	5	0,33	светло-фиолетовый		
	6	0,38	бурый		
цистин		0,04	светло-фиолетовый	0,04	светло-фиолетовый
аспарагин		0,08	темно-фиолетовый	0,08	темно-фиолетовый
глутаминовая к-та		0,09	фиолетовый	0,09	фиолетовый
гистидин		0,10	желто-коричневый	0,10	желто-коричневый
метионин		0,16	светло-фиолетовый	0,16	светло-фиолетовый
глицин		0,17	силеневый	0,17	силеневый
орнитин		0,21	светло-фиолетовый	0,21	светло-фиолетовый
тироzin		0,22	бурый	0,22	бурый
аланин		0,24	фиолетовый	0,24	фиолетовый
α-фенилаланин		0,43	розовый	0,43	розовый
триптофан		0,44	желто-фиолетовый	0,44	желто-фиолетовый
норвалин		0,49	бурый	0,49	бурый
аргинин		0,56	светло-фиолетовый	0,56	светло-фиолетовый
β-фенилаланин		0,61	светло-фиолетовый	0,61	светло-фиолетовый

что позволяет говорить о присутствии хлорогеновой кислоты, скополетина, эскулетина и изокверцитрина в препаратах *Calendula* и астрагалина, изокверцитрина, скополетина и хлорогеновой кислоты — в препаратах *Arnica*; в более высоких разведениях результаты были недостаточно четкими для определения значений  $R_f$ .

Круговое хроматографирование фенольных соединений в системе 15% уксусная кислота значительно сокращает время исследования (до 25 минут), но при этом не дает полного разделения фенольных соединений — в тинктурах  $x1$  обнаруживалось от 3 до 5 пятен (что объясняется небольшой длиной пробега), и сопоставление этих данных со значениями для образцов не представлялось возможным. Тем не менее проявление в УФ-свете интенсивно окрашенных в желтый, бирюзовый, фиолетовый и бурый цвета пятен с определенным расстоянием от точки старта может считаться подтверждением наличия широкого спектра флавоноидов, кумаринов и фенолкарбоновых кислот.

Наиболее четкое разделение аминокислотного состава происходило при хроматографировании методом восходящей хроматографии в системе растворителей А и методом ТСХ в системе растворителей Д.

По значениям  $R_f$  и окраске пятен предварительно обнаружены орнитин, аспарагин, аланин, триптофан,  $\beta$ -фенилаланин, цистин, метионин — в препаратах *Arnica* и гистидин, орнитин, аланин, норвалин,  $\beta$ -фенилаланин — в препаратах *Calendula*.

Методом хроматографии в тонком слое сорбента обнаружены каротиноиды (в виде сине-зеленых пятен) — от 11 веществ в базисных препаратах до 4 веществ в разведении  $x4$  и сапонины (в виде темно-зеленых пятен) — от 6 веществ в тинктурах  $x1$  до 4 веществ в дилюции  $x4$ .

Сравнение биофармацевтических показателей для 10% мази на вазелин-ланолиновой основе и таких же мазей на полиэтиленоксидной и эмульсионной основах показывает, что при использовании гидрофильтной мазевой основы высвобождение лекарственного вещества выше. Поэтому возможно уменьшение концентрации настойки в мази в случае применения полиэтиленоксидной основы, а также расширение ассортимента основ в сравнении с используемым в аптеках на данный момент.

## Выводы

1. Подтверждено наличие основных групп биологически активных веществ в гомеопатических препаратах из арники горной и календулы лекарственной с помощью качественных реакций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ветютнева Н. А., Москаленко Н. Д., Москаленко О. А., Пилипенко А. Г. Общие методы анализа и систематизация гомеопатического растительного сырья по течнологическим подходам при изготовлении матричных настоек: Методические рекомендации. — К., 1996. — 35 с.
2. Георгиевский В. П., Комисаренко Н. Ф., Дмитрук С. Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. — М.: Наука, 1990. — 333 с.
3. Государственная фармакопея ССР. 11 изд. — М.: Медицина, 1987. — Т. 1. — 334 с.
4. Костеникова З. П. Современное состояние стандартизации и контроля качества гомеопатических лекарственных средств в России // Медико-фармац. вестник. — 1996. — № 6. — С. 23 — 27.
5. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. акад. А. М. Гродзинського. — К.: вид-во «Українська енциклопедія», 1992. — 104 с.
6. Справочник Видаль. Лекарственные препараты в России. Справочник. — М.: Астра Фарм Сервис, 2001. — 1536 с.
7. Справочник провизора-аналитика / Под ред. Д. С. Волоха, Н. П. Максютиной. — К.: Здоров'я, 1989. — С. 48-49.
8. Хроматография на бумаге / Под ред. И. М. Хайса и К. Мацека: Пер. с чешского / Под ред. канд. биол. наук М. Н. Запротетова. — М.: Изд-во иностранной литературы, 1962. — 852 с.
9. Шаршунова М., Шварц В., Михалец И. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии. — М.: Мир, 1980. — Т. 2. — 535 с.
10. Швабе В. Гомеопатические лекарственные средства: Пер. с нем. /Под ред. В. И. Рыбака. — М.: Б. И., 1967. — 373 с.

2. Наиболее чувствительные реакции позволяют обнаруживать БАВ в четвертом десятичном разведении.

3. Проведено определение высвобождения БАВ из мазей, приготовленных на различных основах.

4. Хроматографическое обнаружение фенольных соединений в базисных препаратах рекомендуется проводить методом восходящей хроматографии на бумаге в системах растворителей н-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2) и 15% уксусная кислота, а для подтверждения качества — круговую бумажную хроматографию в системе 15% уксусная кислота, что сокращает время исследования до 25 минут.

С целью подтверждения аминокислотного состава можно использовать восходящую бумажную хроматографию в системе н-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2) или ТСХ в системе этанол — вода (95:5) как дающие наиболее достоверные результаты.