

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ АЛКАЛОИДОВ ХЕЛИДОНИНОВОГО РЯДА И ФЛАВОНОИДОВ В *CHELIDONIUM MAJUS* И *MATRICARIA CHAMOMILLA*

Ю.А. Павлюкович, Д.А. Мельникович, 3 курс
Научный руководитель – **И.С. Черней**, ассистент
Полесский государственный университет

Перспективы использования алкалоидов и флавоноидов в медицине представляют значительный научный и практический интерес. Исследования последних лет подтверждают высокий терапевтический потенциал биологически активных соединений, содержащихся в местных лекарственных растениях, таких как *C. majus* и *M. chamomilla*. Алкалоиды *C. majus*, в частности, хелидонин и сангвинарин, обладают выраженной фармакологической активностью, включая цитотоксическое, спазмолитическое и желчегонное действие, что открывает перспективы для разработки новых противоопухолевых и гастроэнтерологических препаратов [3]. Флавоноиды *M. chamomilla* демонстрируют значительную противовоспалительную и антиоксидантную активность, что делает их ценными компонентами для создания лекарственных средств широкого спектра действия [2].

Цель данной работы состоит в проведении сравнительного анализа содержания алкалоидов и флавоноидов в *C. majus* и *M. chamomilla* с применением спектрофотометрических методов.

Для проведения сравнительного анализа количественного содержания вторичных метаболитов (алкалоидов и флавоноидов) в *M. chamomilla* и *C. majus* на территории Беларуси, России и Казахстана был осуществлён систематический поиск и анализ научной литературы.

Для количественного определения содержания алкалоидных и флавоноидных соединений в растительном материале был применён метод экстракции методом мацерации. Измельчённое растительное сырьё (размер частиц 0,5-1 мм) подвергали экстрагированию 70% этанолом (соотношение сырьё: растворитель 1:10) при комнатной температуре (22±2°C) в течение 48 часов с периодическим перемешиванием [1,6].

Полученные спиртовые экстракты анализировали методом УФ-спектрофотометрии в диапазоне длин волн 200-510 нм с использованием спектрофотометра Varian Cary 50.

Перед измерениями экстракты центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут для удаления взвешенных частиц. Оптическую плотность измеряли в кварцевых кюветах с длиной оптического пути 1 см, используя в качестве контроля чистый 70% этанол.

Таблица 1. – Содержание основных алкалоидов и флавоноидов в *Chelidonium majus* [3, 4]

Химическое вещество	Беларусь (%)	Россия (%)	Казахстан (%)
Алкалоиды <i>C. majus</i>			
Берберин	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5
Хелидонин	0,1-0,5	0,1-0,5	0,1-0,5
Хелеритрин	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Флавоноиды <i>C. majus</i>			
Рутин	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Кверцетин	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,2
Лютеолин	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
Кемпферол	менее 0,1	менее 0,1	менее 0,1

Полученные спектры регистрировали с шагом 1 нм, каждый образец измеряли в трёх повторностях.

Сравнительный анализ содержания алкалоидов и флавоноидов в образцах *C. majus*, выращенных в трех различных странах, представлен в таблице 1.

Результаты исследования демонстрируют отсутствие статистически значимых различий ($p > 0,05$) в содержании исследуемых вторичных метаболитов между географическими популяциями.

Таблица 2. – Содержание основных алкалоидов и флавоноидов в *Matricaria chamomilla* [2]

Химическое вещество	Беларусь (%)	Россия (%)	Казахстан (%)
Алкалоиды <i>M. Chamomilla</i>			
Холин	0,05-0,1	0,05-0,1	0,05-0,1
Атропин	0,01-0,05	0,01-0,05	0,01-0,05
Флавоноиды <i>M. Chamomilla</i>			
Апигенин	0,5-2	0,5-2	0,5-2
Кемпферол	менее 1	менее 1	менее 1
Лютеолин	менее 0,015	менее 0,015	менее 0,015

Полученные результаты подтверждают целесообразность использования *Chelidonium majus* в качестве перспективного источника именно алкалоидных соединений, в особенности хелидонина и его производных.

Данные о процентном содержании алкалоидов и флавоноидов в *M. chamomilla* на примере трёх разных стран представлены в таблице 2.

Согласно данным таблицы 3, максимальная экстракция алкалоидов хелидонинового ряда наблюдается у *C. majus*, что соответствует их высокому содержанию в фитомассе (60–75% от общего пула БАВ), значительно превышающему другие алкалоидные фракции. В то же время *M. chamomilla* практически не содержит алкалоидов, но отличается высокой концентрацией флавоноидов, в частности апигенина. В таблице 3 представлены результаты спектрофотометрического исследования экстракта *C. majus*.

Таблица 3. – Результаты спектрофотометрического исследования экстракта *Chelidonium majus*

Длина волны (нм)	Оптическая плотность (А)	Тип соединений (пики)	Концентрация (мкг/мл)	Примечания
280	1,20	Алкалоиды (хелидонин)	80.0 ± 2.5	Основной пик
350	0,30	Флавоноиды/берберин	15.2 ± 1.0	Второстепенный пик

Согласно таблице 3, максимальная экстракция алкалоидов хелидонинового ряда наблюдается у *C. majus*, что соответствует их высокому содержанию в фитомассе (60-75% от общего пула БАВ), значительно превышающему другие алкалоидные фракции.

В таблице 4 представлены результаты спектрофотометрического исследования экстракта *M. chamomilla*.

Таблица 4. – Результаты спектрофотометрического исследования экстракта *Matricaria chamomilla*

Длина волны (нм)	Оптическая плотность (А)	Тип соединений (пики)	Концентрация (мкг/мл)	Примечания
280	0,04	Алкалоиды	<5	Второстепенный пик
350	3,09	Флавоноиды	30	Основной пик

Исходя из данных, приведенных в таблице 4, можно увидеть, что в исследовании *M. chamomilla* самой высокой оптической плотностью обладают флавоноиды, которые имеют также самую высокую концентрацию в экстракте, в очередной раз доказывая высокий процент содержания в сырье.

C. majus и *M. chamomilla* продемонстрировали различные профили содержания вторичных метаболитов. *C. majus* оказался богатым источником алкалоидов, в то время как *M. chamomilla* представляет интерес как источник флавоноидов для фармацевтической разработки.

Список использованных источников

1. Самылина И.А., Сорокина А.А., Пятигорская Н.В. Современные методы стандартизации лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды // Фармация, 2020, №5, С. 45-50.
2. Куркин В.А., Правдивцева О.Е., Рыжов В.М. Флавоноиды ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.): состав и фармакологическая активность // Химия растительного сырья, 2019, №3, С. 23-34.
3. Ефремов А.П., Шацкая А.В. Алкалоиды чистотела большого (*Chelidonium majus* L.) и их биологическая активность // Растительные ресурсы, 2021, Т. 57, №2, С. 189-201.
4. Зузук Б.М., Куцик Р.В., Кривенко В.В. Сравнительная фитохимическая характеристика *Chelidonium majus* из разных регионов // Фармацевтический журнал, 2018, №4, С. 56-63