

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *CAPSELLA BURSA - PASTORIS*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

Жураев Ш.Ш.

Старший преподаватель Академического лицея
при Ташкентском фармацевтическом институте.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8062392>

Ключевые слова: *Capsella bursa – pastoris*, микронутриент, макроэлемент, микроэлемент, K, Ca, Na, Mg, Fe и Ba.

Приведены данные по изучению микронутриентного состава растения *Capsella bursa – pastoris*. Изучением микронутриентного состава показано, что среди исследованных макро-микро элементов основными являются K, Ca, Na, Mg, Fe и Ba. При анализе их количества содержание макроэлементов в стеблях растения пастушьей сумки составляет 3,6% и из них калия-2,9%, далее кальций, натрий и магний 0,4%, 0,2% и 0,1% соответственно. Содержание микроэлементов отличается от разных видов вегетативных органов растения.

Введение.

Кровотечения из различных органов человека является одной из главных причин травматических повреждений, заканчивающиеся летальным исходом. Несмотря на то, что кровотечение и ее последствия, также методы первой медицинской помощи изучаются с момента зарождения медицины ряд вопросов этой проблемы до сих пор остаются не решенными.

При этом, большое внимание к проблеме остановки кровотечения уделяют особенно хирурги, так как оно до сих пор ограничивает возможности хирургического метода и может служить главной причиной летального исхода пациента.

В этом отношении растение *Capsella bursa*, широко известное как пастушья сумка, обладает уникальными свойствами, и используется как кровоостанавливающее и противодиабетическое средство, и как антиоксидант [1].

Пастушья сумка содержит большое количество витаминов: B, C, провитамина A, рамногликозид гисопена, бурсовую кислоту, дубильные вещества, фумаровая, яблочную и винные кислоты, холин, ацетилхолин, триамины, флаваноиды, изотиоцианаты, сульфорафаны, сесквилигнановые и фенольные гликозиды [2-7].

Известно, что 11 минеральных элементов являются незаменимыми компонентами пищи человека. Дефицит макро- и микроэлементов способен вызвать развитие патологического процесса в организме человека. Так, катионы Na участвуют в поддержании кислотно-щелочного равновесия и осмотического давления внеклеточных жидкостей. Ионы Ca активирует действие многих ферментов и способствуют свертыванию крови. В составе пастушьей сумки определено в значительных количествах калий и кальций. Кроме этого остальные макро- и микроэлементы также определены.

Следовательно, особую актуальность приобретает исследование микроэлементного состава лекарственного растительного сырья (ЛРС) [8].

Однако следует отметить, что макро- и микроэлементный состав растения *Пастушья сумка* относительно мало изучен, особенно произрастающей в горных и предгорных районах.

Но до сих пор остается неясным основное гемостатическое действующее начало растения *Capsella bursa*. Поэтому изучение витаминного состава вегетативных органов, а также макро- и микроэлементного состава, является актуальной задачей.

Целью настоящей работы явилось сравнительное изучение химического состава растения *Capsella bursa* произрастающего на равнинах и в горных районах Республики Узбекистана.

Экспериментальная часть.

Для исследования использованы высушенные надземные части растения *Capsella bursa* – *pastoris* произрастающего в горных районах Самаркандской и Джизакской областей Республики. Количественный анализ состава макро и микроэлементов, содержащихся в растении *Capsella bursa* был изучен методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП/МС), так как одним из наиболее распространенных методов анализа элементного состава лекарственного растительного сырья является масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. [9].

Для выделения водорастворимых витаминов в литературе применяются различные методы экстракции (сюда 2-3 литературных ссылок). Нами был применен метод экстракции водорастворимых витаминов из надземных частей растения метанолом, а также и смесью этанол:вода (1:1) с последующей фильтрацией и выпариванием органической части на ротаторном испарителе. Остаток отфильтровали и центрифугировали в течении 7 минут при 7000 оборотах в минуту. Полученный раствор анализировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Детектирование осуществляли при помощи диодно матричного детектора в ближней ультрафиолетовой области спектра. Для проведения анализов использованы стандартные образцы водорастворимых витаминов. Полученные хроматограммы приведены в рисунках 1-4.

Анализ водорастворимых витаминов проводился с помощью ВЭЖХ с использованием режима градиентного элюирования и диодно-матричного детектора (ДАД). В качестве подвижной фазы использовали ацетонитрил и буферный раствор. Спектральные данные получены в спектральном диапазоне от 200 до 400 нм [10].

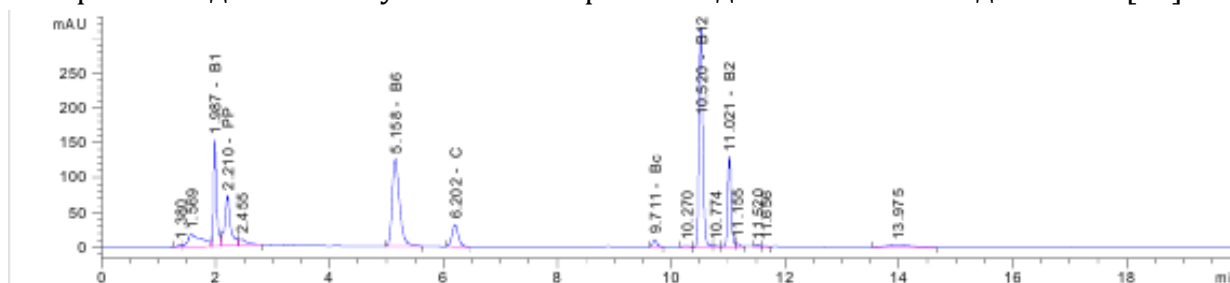


Рис 1.

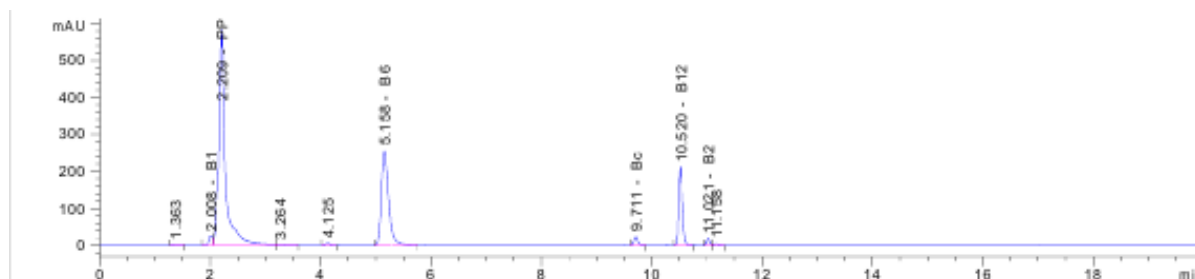


Рис-2.

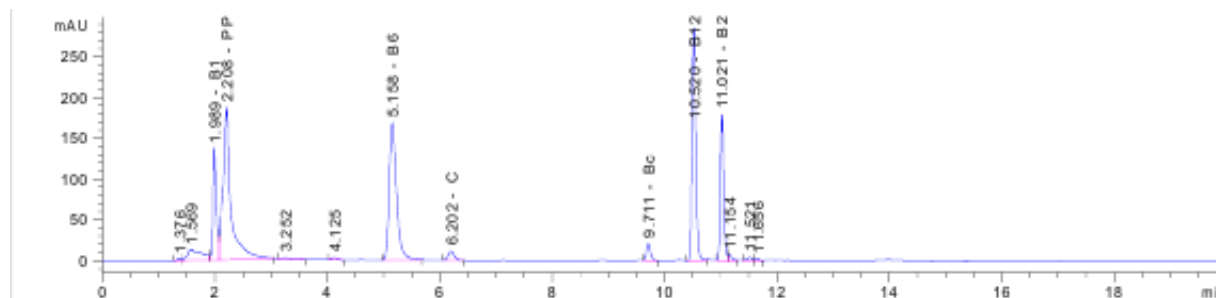


Рис 3

Условия проведения хроматографического анализа:

подвижная фаза (градиентный режим) – ацетонитрил – буферный раствор pH=2.92 (4% : 96%) 0-6 мин., (10% : 90%) 6-9 мин., (20% : 80%) 9-15., (4% : 96%) 15-20 мин.

объем инъекции – 20 мкл.

скорость подвижной фазы – 1,000 мл/мин.

колонка – Eclipse XDB – C18.

детектор – диодно-матричный, длины волны 272, 292, 254, 297 и 360 нм.

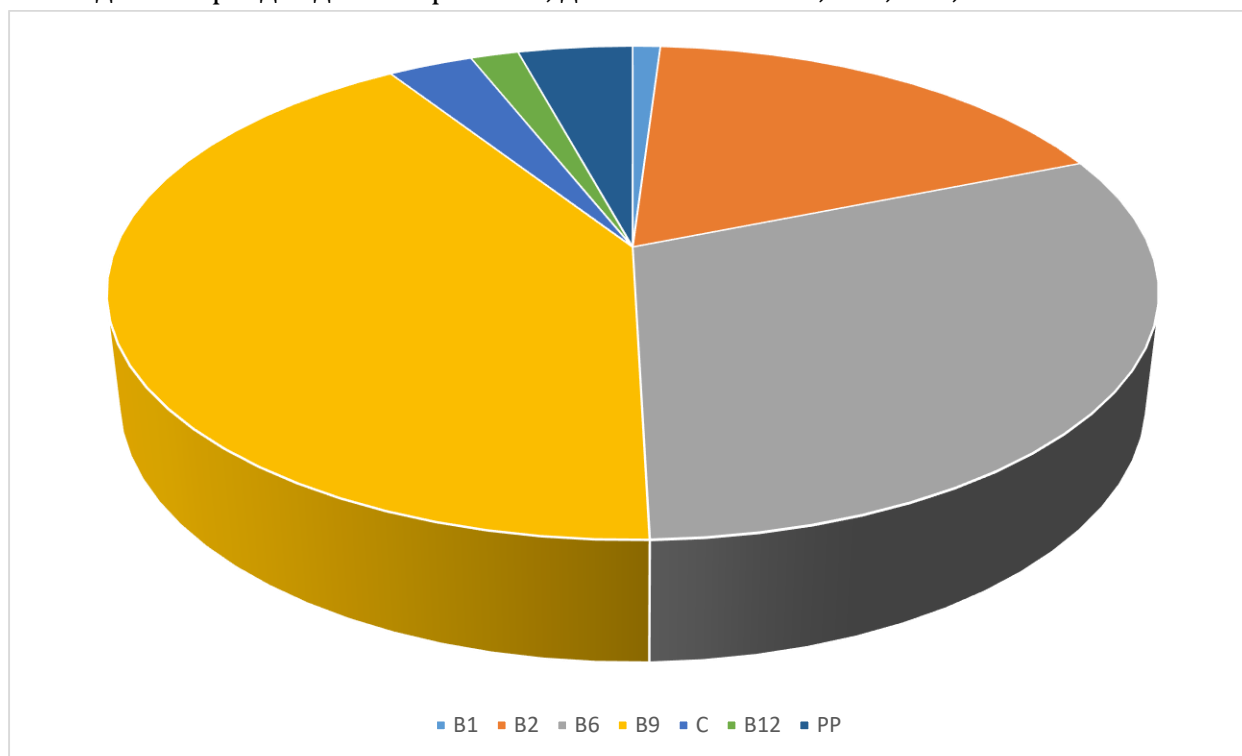


Рис 4. Содержание водорастворимых витаминов надземной части растения *Capsella bursa* (мг/г).

Как видно из диаграммы (рис 4), содержание витаминов сильно отличаются друг от друга. Самое большое содержание — это витамин B9-2,67мг/г, фолиевая

кислота, воздействующая на иммунитет и сердечно-сосудистую систему. Также она влияет на подвижность лейкоцитов и на их способность противостоять вирусным инфекциям. Кроме того, фолиевая кислота участвует в синтезе аминокислот и ферментов, которые помогают печени и желудку переваривать пищу.

Содержание пиридоксина (витамин В₆) -1,98мг/г, способствует усвоению белка и жира, а также превращению триптофана, незаменимой аминокислоты, – в [ниацин](#). Помогает предотвращать различные нервные и кожные расстройства и облегчает состояние тошноты. Способствует корректному синтезу нуклеиновых кислот, препятствующих старению и действует как натуральное мочегонное средство.

Также содержание рибофлавина (витамин В₂) -1,15мг/г, который является биологически активным веществом, играющим важную роль в поддержании здоровья человека в качестве калоризатора. Рибофлавин и его производные входящие в структуру коферментов участвуют в важнейших окислительно-восстановительных ферментативных реакциях. Также витамин В₂ необходим для образования эритроцитов, антител, для регуляции роста и репродуктивных функций организма. Он также важен для здоровья кожи, ногтей, роста волос и в целом для всего организма, включая функцию щитовидной железы.

Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) -0,2мг/г, является мощным антиоксидантом и нормализует окислительно-восстановительные процессы. Применяется при геморрагическом диатезе, капиллярном токсикозе, геморрагическом инсульте, кровотечениях (в т.ч. носовом, легочном, маточном), инфекционных заболеваниях, идиопатической метгемоглобинемии, интоксикациях, алкогольной и инфекционной делирии, острой лучевой болезни, посттрансфузионных осложнениях, заболеваниях печени (болезнь Боткина, хронический гепатит и цирроз), заболеваниях ЖКТ (ахилия, язвенная болезнь, при кровотечении, энтерит, колит), гельминтозах, холецистите, вяло заживающих ранах, язвах, ожогах, физических и умственных перегрузках.

Таким образом, изучено содержание отдельных водорастворимых витаминов в составе надземных частей растения *Capsella bursa*. Проведенные анализы показали, что в надземной части растения имеются жизненно важные водорастворимые витамины. Это еще раз показывает важность данного растения для применения в фармацевтике и практической медицине.

Ещё одними из важных ингредиентов растительного сырья являются элементы. Влияние микро- и макроэлементов на жизнедеятельность животных и человека активно изучается в биологии для использования в медицинских целях. Любая патология, любое отклонение в здоровье биологического организма сопровождается либо дефицитом жизненно необходимых (эссенциальных) элементов, либо избытком как эссенциальных, так и токсичных микроэлементов. Такой дисбаланс макро- и микроэлементов получило объединяющее название "микроэлементозы". Минеральные вещества входят в состав всех жидкостей и тканей организма. Регулируя более 50000 биохимических процессов, они необходимы для функционирования мышечной, сердечно-сосудистой, иммунной, нервной и других систем; принимают участие в синтезе жизненно важных соединений, обменных процессах, кроветворении, пищеварении, нейтрализации продуктов обмена; входят в состав ферментов, гормонов

(йод в составе тироксина и трийодтиронина, цинк – инсулина и половых гормонов), влияют на их активность.

Исходя из вышеизложенных было интересно изучить макро-микроэлементный состав вегетативных органов растения *Capsella bursa*. Полученные данные приведены в таблице 1 и в рисунке 2.

Таблица №1

Некоторые макро- и микроэлементы в составе стебли растения пастушьей сумки

№	Элементы	Количественное содержание
		мг/кг
1	K	29150,184
2	Ca	4698,917
3	Mg	1638,469
4	Na	2165,375
5	Fe	52,250
6	Ba	45,341
7	Mn	17,140
8	Li	0
9	Bi	0,003
10	Ni	3,147

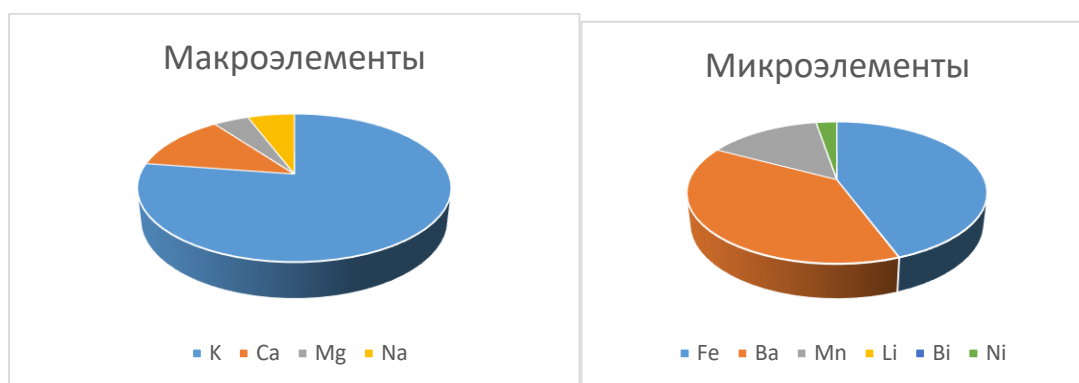


Рис. 1. Содержание макро- и микроэлементов в составе стеблей растения пастушьей сумки

Количественное содержание макроэлементов в стеблях растения пастушьей сумки составляет 3,6% и из них калия-2,9%, далее кальций, натрий и магний 0,4%, 0,2% и 0,1% соответственно. Содержание микроэлементов отличается от разных видов вегетативных органов растения.

Таблица №2

Некоторые макро- и микроэлементы в составе листьев растения пастушьей сумки

№	Элементы	Количественное содержание
		мг/кг
1	K	56921,143
2	Ca	21922,948
3	Mg	6527,86
4	Na	5813,528

5	Fe	1062,917
6	Ba	65,730
7	Mn	77,957
8	Li	1,436
9	Bi	0,013
10	Ni	6,368

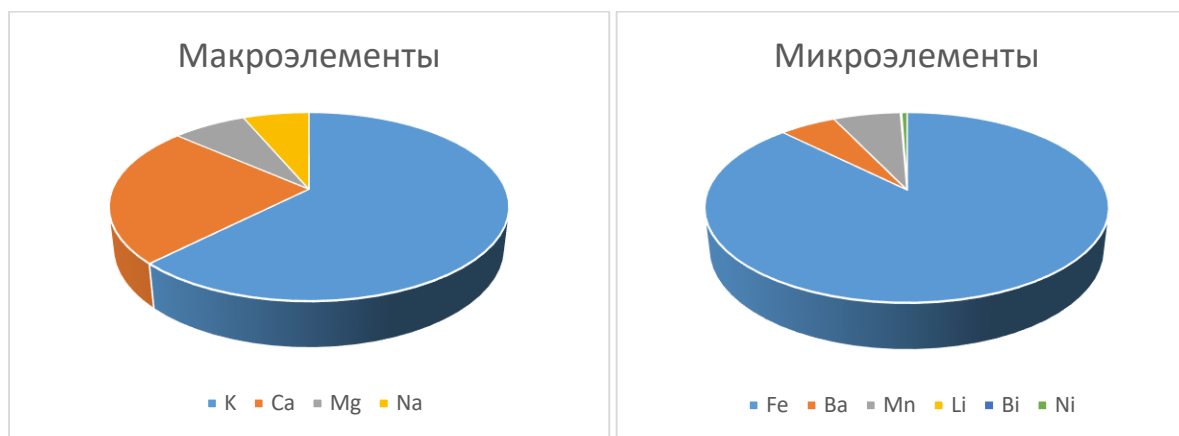


Рис. 2. Содержание макро- и микроэлементов в составе листьев растения пастушья сумка

Количественное содержание макроэлементов в листьях растения пастушья сумка достигает 8% и из них: калия-5,6%, далее кальций, магний и натрий, 2,1%, 0,6% и 0,5% соответственно.

Таблица №3

Некоторые макро- и микроэлементы в составе цветков растения пастушьей сумки.

№	Элементы	Количественное содержание
		мг/кг
1	K	33637,542
2	Ca	6280,233
3	Mg	4525,155
4	Na	2009,956
5	Fe	459,340
6	Ba	22,268
7	Mn	64,001
8	Li	0,382
9	Bi	0,008
10	Ni	17,319

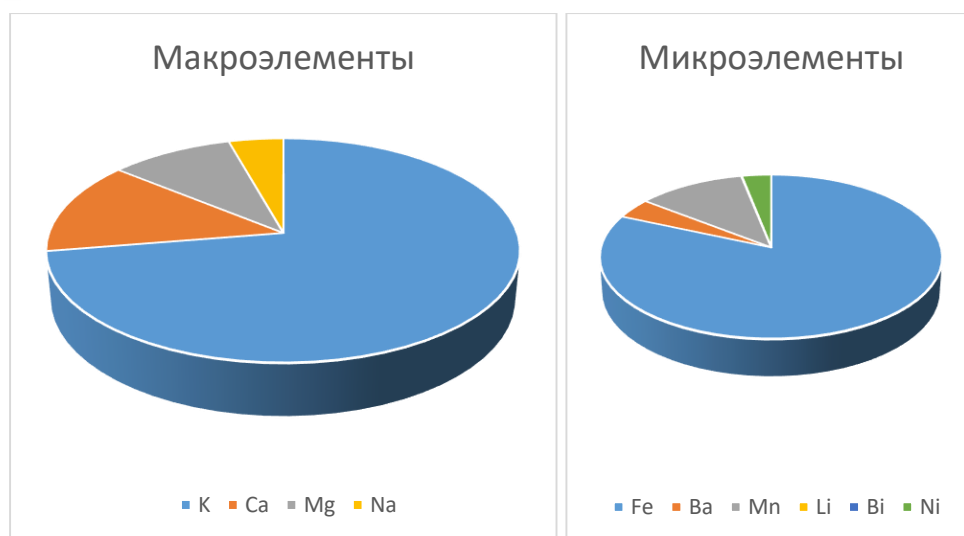


Рис. 3. Содержание макро- и микроэлементов в составе цветков растения пастушья сумка.

Как видно из данных таблицы №3 и рисунка 3 содержание макроэлементов в цветках растения достигает 4,5%. Из них калий 3,3%, остальные элементы кальций, магний и натрий 0,6%, 0,4% и 0,2% соответственно.

Появление в литературе термина "тяжелые металлы" было связано с проявлением токсичности некоторых металлов и опасности их для живых организмов. Однако в группу "тяжелых" вошли и некоторые микроэлементы, жизненная необходимость и широкий спектр биологического действия которых, неопровержимо доказаны. "Тяжелые" металлы - это свинец, кадмий, цинк, медь, никель и хром. В последние годы все отчетливее подтверждается важная биологическая роль большинства "тяжелых" металлов. Многочисленными исследованиями установлено, что влияние металлов весьма разнообразно и зависит от содержания их в окружающей среде и степени нуждаемости в них микроорганизмов, растений, животных и человека. Влияние "тяжелых" металлов на живые организмы весьма разнообразно. Это обусловлено, во-первых, химическими особенностями металлов, во-вторых, отношением к ним организмов и, в-третьих, условиями окружающей среды. Исходя из вышеописанного было интересно изучить содержание тяжелых металлов в вегетативных органах растения пастушья сумка. Полученные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4

Некоторые тяжелые металлы в составе стебли, листья и цветки растения пастушьей сумки

№	Элементы	Количественное содержание мкг/кг		
		Стебли	Листья	Цветки
1	Cu	8,180	12,168	16,490
2	Pb	1,548	4,907	1,636
3	Cd	0,093	0,204	0,077
4	As	0,237	0,968	0,350
5	Zn	15,129	27,757	65,712
6	Hg	0	0	0

Как видно из данных, приведенных в таблице 4, содержание тяжелых элементов относительно выше в цветках и наименьшее их содержание приходится на стебли. Содержание меди и цинка во всех органах превалирует над остальными элементами. Следует отметить, что в листьях изучаемого растения наблюдается относительно большее содержание свинца и цинка. На рисунке 4 в диаграммном виде приведено количественное содержание тяжелых металлов в различных органах пастушьей сумки. Как видно из диаграммы 4 содержание тяжелых элементов больше в цветках и меньше в стеблях, но при этом сохраняется соотношение между количествами тяжелых металлов. Одним словом, наблюдается одинаково пропорциональное соотношение между анализируемыми элементами.



Рис. 4. Содержание тяжелых металлов в составе стеблей, листьев и цветков растения пастушьей сумки.

Таким образом, в результате проведенных исследований по определению содержания водорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов, а также солей тяжелых металлов, можно сделать следующие выводы.

Выводы

1. Методом ВЭЖХ был определено количественное содержание водорастворимых витаминов надземной части растения *Capsella bursa*.
2. Методом ИСП МС определено количественное содержание жизненно важных макро- и микроэлементов в составе различных вегетативных органов растения *Capsella bursa*. Показано, что макроэлементам относительно богаты листья и цветки растения. Наибольшее содержание соли тяжелых металлов наблюдается в цветках растения, но в пределах нормы.

Полученные данные показывают, что надземную часть растения *Capsella bursa* можно использовать как ценный источник витаминов и нутриентов.

Литература:

- 1.Hosseini Kamali, Tooba Ahmadzadeh sani, Peyman Feyzi, Ameneh Mohammadi. Chemical composition and antioxidant activity from Essential oil of *Capsella bursa-pastoris*. International Journal of PharmTech Research. 2015. Vol.8, No.8, p 1-4,
- 2.Ловкова М.Я., Рабинович А.М. и др. Почему растения лечат М., Наука 1990.
- 3.Al-Snafi A.E. The chemical constituents and pharmacological effects of *Capsella bursa-pastoris*-A review-International Journal of Pharmacology and toxicology 2015, 5, 2, p. 76-81.

4. Колесник Ю.С., Кисличенко В.С., Кузнецова В.Ю. Изучение флавоноидов травы пастушьей сумки - Український журнал клінічної та лабораторної медицини 2011, 6, 3, р. 122-123.
5. Складаревская Н.В., Пахомова Л.А. Определение флавоноидов в траве пастушьей сумки: разработка методики и ее валидация - Фармация 2017, 66, 4, С.20-24.
6. Cha J.M., Suh W.S., Lee T.H., Subedi L., Kim S.Y., Lee K.R. Phenolic Glycosides from *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik and Their Anti-Inflammatory Activity - *Molecules*. 2017, Jun 20, 22(6). pii: E1023. doi: 10.3390/molecules p. 22061023.
7. Цесловская Е.П., Бурдь Г.А. Содержание суммы фенольных соединений и флавоноидов в образцах *Capsella bursa-pastoris* - Актуальные проблемы экологии - Сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции Гродно 2017, С. 124-125.
8. О.В. Тринеева, А.И. Сливкин. Исследование микроэлементного состава листьев крапивы двудомной Серия Медицина. Фармация 2015. №22 (219). Выпуск 32. С. 169-170.
9. Ибраева Л. С., Сапакова А. К., Нурекенова А. Н., Онтагарова Д. Р., Иминова Д. Е. Определение макроэлементов в некоторых лекарственных растениях методом масс-спектрометрии // Молодой ученый. — 2017. — №6.1. — С. 26-29.
10. Шелеметьева О.В., «Определение витаминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в премиксах, биологически активных добавках и пищевых продуктах» Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. Томск – 2009.