



## DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL FOR COMMON BILBERRY EXTRACT (*VACCINIUM MYRTILLUS L.*)

**Sayakova Galiya Myrzagaliyevna**

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of the  
Department of Pharmacognosy with a course in Botany, Kazakh  
National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty,  
Republic of Kazakhstan

**Baibatyrova Damelya K.**

NAO "Kazakh National Medical University named after S.D.  
Asfendiyarov", Department of Pharmacognosy with a course in  
Botany e-mail: [baibatyrovadamelya95@gmail.com](mailto:baibatyrovadamelya95@gmail.com)

**Pulatova Dildora Kakhramanovna**

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the  
Department of Pharmacognosy, Tashkent Pharmaceutical Institute,  
Tashkent, Uzbekistan

**Bakhramova Yokutkhon Ikramovna**

3rd-year student of the Faculty of Industrial Pharmacy, Tashkent  
Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.21701201>

### ARTICLE INFO

Received: 22<sup>nd</sup> July 2026

Accepted: 29<sup>th</sup> July 2026

Online: 30<sup>th</sup> July 2026

### KEYWORDS

Common bilberry  
extract, quality  
specification,  
anthocyanins,  
standardization,  
identification,  
pharmacopoeial  
analysis,  
phytopreparations.

### ABSTRACT

*The development of a quality control system for common bilberry extract (*Vaccinium myrtillus L.*) is driven by the need to ensure the reproducibility of indicators characterizing plant extracts, as well as their compliance with regulatory documentation requirements. Plant extracts are characterized by a complex and variable chemical composition, depending on the growing conditions of the raw material, harvesting periods, and technological parameters of production, which requires the use of a standardized set of analytical methods. The formation of a system of indicators that ensure the assessment of authenticity, safety, and quantitative composition of the extract is an urgent task of pharmaceutical analysis.*

## РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭКСТРАКТА ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VACCINIUM MYRTILLUS L.*)

**Саякова Галия Мырзагалиевна**

к.фарм.н., профессор, заведующая кафедры Фармакогнозии с курсом ботаники  
Казахского национального медицинского университета имени С.Д. Асфендияров г.  
Алматы, Республика Казахстан

**Байбатырова Дамеля К.**

НАО «Казахский Национальный медицинский университет» имени С.Д.  
Асфендиярова, кафедра фармакогнозии с курсом ботаники  
e-mail: [baibatyrovadamelya95@gmail.com](mailto:baibatyrovadamelya95@gmail.com)

**Пулатова Дилдора Кахрамановна**

к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии Ташкентского фармацевтического  
института, г. Ташкент, Узбекистан

**Бахрамова Ёкутхон Икратовна**



студентка 3 курса факультета промышленной фармации Ташкентского  
фармацевтического института, г. Ташкент, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21701201>

**ARTICLE INFO**

Received: 22<sup>nd</sup> July 2026

Accepted: 29<sup>th</sup> July 2026

Online: 30<sup>th</sup> July 2026

**KEYWORDS**

Экстракт черники  
обыкновенной,  
спецификация  
качества, антоцианы,  
стандартизация,  
идентификация,  
фармакопейный  
анализ,  
фитопрепараты.

**ABSTRACT**

Разработка системы контроля качества экстракта черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) обусловлена необходимостью обеспечения воспроизводимости показателей, характеризующих растительные извлечения, а также их соответствия требованиям нормативной документации. Растительные экстракты отличаются сложным и переменным химическим составом, зависящим от условий произрастания сырья, сроков заготовки и технологических параметров получения, что требует применения стандартизированного комплекса методов анализа. Формирование системы показателей, обеспечивающих оценку подлинности, безопасности и количественного состава экстракта, является актуальной задачей фармацевтического анализа.

**QORA QORAQAT (VACCINIUM MYRTILLUS L.) EKSTRAKTINING SIFAT  
NAZORATINI ISHLAB CHIQISH**

**Sayakova Galiya Myrzagaliyevna**

f.f.n., professor, S.D. Asfendiyarov nomidagi Qozog'iston Milliy tibbiyot universiteti  
Farmakognoziya va botanika kursi kafedrasi mudiri, Olmaota, Qozog'iston Respublikasi

**Baybatyrova Damelya K.**

S.D. Asfendiyarov nomidagi "Qozog'iston Milliy tibbiyot universiteti" NAO,  
Farmakognoziya va botanika kursi kafedrasi e-mail: [baibatyrovadamelya95@gmail.com](mailto:baibatyrovadamelya95@gmail.com)

**Pulatova Dildora Qahramonovna**

farm.f.n., Toshkent farmatsevtika instituti Farmakognoziya kafedrasi dotsenti,  
Toshkent, O'zbekiston

**Bahromova Yoqutxon Ikromovna**

Toshkent farmatsevtika instituti Sanoat farmatsiyasi fakulteti 3-kurs talabasi,  
Toshkent, O'zbekiston

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21701201>

**ARTICLE INFO**

Received: 22<sup>nd</sup> July 2026

Accepted: 29<sup>th</sup> July 2026

Online: 30<sup>th</sup> July 2026

**KEYWORDS**

Qora qoraqat ekstrakti,  
sifat spetsifikatsiyasi,  
antotsianlar,  
standartlashtirish,  
identifikatsiya,

**ABSTRACT**

Qora qoraqat (*Vaccinium myrtillus* L.) ekstrakti sifat nazorati tizimini ishlab chiqish o'simlik ekstraktlarini tavsiflovchi ko'rsatkichlarning takrorlanuvchanligini ta'minlash hamda ularning normativ hujjatlar talablariga mos kelishini ta'minlash zarurati bilan bog'liq. O'simlik ekstraktlari murakkab va o'zgaruvchan kimyoviy tarkibga ega bo'lib, bu xom ashyo o'sish sharoitlari, yig'ib olish muddatlari va ishlab chiqarish texnologik parametrlari bilan bog'liq. Shu sababli standartlashtirilgan tahlil usullari



*farmakopeya tahlili,  
fitopreparatlar.*

*majmuasidan foydalanish talab etiladi. Ekstraktning  
haqiqiyiligi, xavfsizligi va miqdoriy tarkibini baholashni  
ta'minlovchi ko'rsatkichlar tizimini shakllantirish  
farmatsevtik tahlilning dolzarb vazifasidir.*

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках нашего исследования проведена органолептическая оценка, выполнена качественная идентификация биологически активных веществ, подтверждена подлинность методом тонкослойной хроматографии, определены физико-химические показатели, исследована микробиологическая чистота и выполнено количественное определение антоцианов [8-13,17, 19, 21, 24].

**Целью работы** являлась разработка и аналитическое обоснование системы контроля качества экстракта черники обыкновенной на основе экспериментальных данных с учётом требований Государственной фармакопеи Республики Казахстан [1, 22].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлся экстракт плодов *Vaccinium myrtillus* L., содержащий фенольные соединения, в том числе антоцианы (производные дельфинидина, цианидина, мальвидина и петунидина), а также дубильные вещества, органические кислоты и редуцирующие сахара [16,20]. Антоцианы рассматриваются,

как основные маркерные соединения, определяющие качество экстракта [4, 25-28].

**Методы органолептической оценки.** Органолептическая оценка проводилась в соответствии с требованиями общей статьи «Экстракты» Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Установлено, что экстракт представляет собой однородную вязкую жидкость от тёмно-фиолетового до тёмно-синеватого цвета без признаков расслоения и посторонних включений, с характерным запахом. Полученные результаты использовались для последующего включения в раздел «Описание» разрабатываемой спецификации качества.

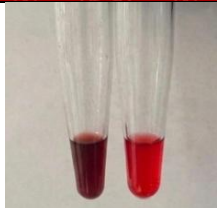
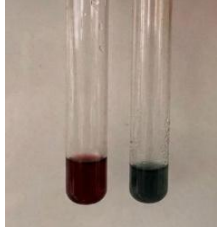
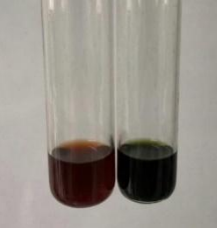
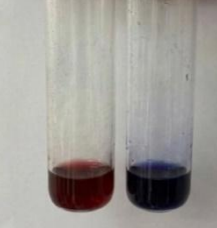
**Методы идентификации.** Качественная идентификация проводилась с использованием химических реакций, позволяющих выявить основные группы биологически активных веществ. Качественные реакции приведены ниже в таблице 1.

**Таблица 1**

**Качественные реакции экстракта черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.)**

| Реактивы | Результаты исследований по группам соединений | Окрашивание |
|----------|-----------------------------------------------|-------------|
|          |                                               |             |



|                                                                                                                                                             |                        |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Хлороводородная кислота<br>К 1 мл экстракта добавляют 2–3<br>капли кислоты Окрашивание в<br>ярко-красный или розовый цвет                                   | Антоцианы              |    |
| К разбавленному экстракту по<br>каплям добавляют 10% раствор<br>натрия гидроксид. Переход<br>окраски: красный → сине-<br>фиолетовый → зеленоватый           | Антоцианы              |    |
| К 1 мл экстракта добавляют 0,5<br>мл раствора ацетат свинца.<br>Образование фиоле-тового или<br>синеватого аморфного осадка                                 | Антоцианы              |    |
| К экстракту, разбавленному 1:10,<br>добавляют 1–2 капли раствора<br>хлорид железа(III)<br>Окрашивание в тёмно-зелёный<br>или чёрно-синий цвет               | Дубильные<br>вещества  |   |
| Хлорид натрия + 1% раствор<br>желатина<br>К 1 мл экстракта добавляют 2–3<br>капли раствора<br>Помутнение или образование<br>хлопьевидного осадка            | Дубильные<br>вещества  |  |
| К разбавленному экстракту<br>добавляют 1–2 капли 10%<br>раствора (III)-аммоний сульфат<br>железа (10%)<br>Окрашивание в тёмно-синий или<br>чёрно-синий цвет | Дубильные<br>вещества  |  |
| К экстракту добавляют реактив<br>Фелинга и нагревают<br>Образование кирпично-красного<br>осадка $\text{Cu}_2\text{O}$                                       | Редуцирующие<br>сахара |  |

После проведения качественных  
реакций установлено наличие

основных групп биологически  
активных веществ, характерных для

экстракта черники обыкновенной. При взаимодействии с хлороводородной кислотой наблюдалось интенсивное красное окрашивание, тогда как в щелочной среде происходило изменение окраски в сторону зеленовато-синего оттенка, что соответствует типичным свойствам антоцианов и подтверждает их присутствие. При добавлении ацетата свинца фиксировалось образование аморфного осадка, также характерного для антоциановых соединений.

Реакция с железа (III) хлоридом сопровождалась появлением тёмно-зелёного окрашивания, что свидетельствует о наличии дубильных веществ конденсированного типа. При проведении реакции Фелинга отмечалось образование кирпично-красного осадка оксида меди (I), указывающее на присутствие редуцирующих сахаров. Взаимодействие с карбонатом натрия сопровождалось выделением углекислого газа, что подтверждает наличие органических кислот.

Совокупность наблюдаемых эффектов соответствует характерному химическому профилю *Vaccinium myrtillus* L. и свидетельствует о сохранности основных групп биологически активных соединений в исследуемом экстракте.

Дополнительно подлинность подтверждалась методом хроматографии в тонком слое сорбента в соответствии с фармакопейной статьёй 2.2.27.

## Хроматографирование

осуществлялось на пластинах марки «Silica gel 60 F254» в системе растворителей н-бутанол – ледяная уксусная кислота – вода (4:1:5). Выявлена зона с коэффициентом удерживания  $R_{fcp} \approx 0,68$ , соответствующая стандарту цианидин-3-глюкозида, что подтверждает наличие маркерного соединения [5,17].

## Методы определения физико-химических показателей.

Определение физико-химических показателей проводилось по фармакопейным методикам. Относительная плотность определялась ареометрическим методом в соответствии со статьёй 2.2.5 и составила 0,885 г/см<sup>3</sup>. Ход определения плотности экстракта показан на рисунке 1.



Рис. 1. Ход определения плотности экстракта

Сухой остаток определяли гравиметрическим методом согласно статье ГФ РК 2.8.16; полученное значение составило 5,26%. Содержание тяжёлых металлов оценивалось по ГФ РК статье 2.4.8 и не превышало установленного предела ( $\leq 0,01\%$ ).



В результате определения физико-химических показателей установлено, что относительная плотность исследуемого экстракта составляет  $0,885 \text{ г/см}^3$ , что отражает концентрационные характеристики жидкой системы и соответствует параметрам растительных экстрактов данного типа. Значение сухого остатка, равное 5,26%, указывает на содержание достаточного количества нелетучих веществ и характеризует степень концентрирования экстракта. Содержание тяжёлых металлов не превышает 0,01%, что свидетельствует о соответствии показателям безопасности, установленным фармакопейными требованиями. Совокупность полученных данных подтверждает стабильность физико-химических

характеристик и пригодность экстракта для дальнейшей стандартизации [11, 23].

**Методы микробиологической оценки.** Микробиологическая чистота определялась в соответствии с требованиями статьи 5.1.4 Государственной фармакопеи Республики Казахстан. В образце не обнаружены *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*, общее количество аэробных микроорганизмов соответствовало установленным нормативам (табл.2). [3, 13, 15].

**Таблица 2**

**Микроорганизмы в экстракте, полученном из плодов черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.)**

| № | Показатель                   | Нормативный предел (НД)     | Фактический результат |
|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|   | <i>Escherichia coli</i>      | Не допускается<br>(в 1,0 г) | Не обнаружено         |
|   | <i>Staphylococcus aureus</i> | Не допускается<br>(в 1,0 г) | Не обнаружено         |

Количественное определение суммы антоцианов проводилось методом рН-дифференциальной спектрофотометрии с использованием фармакопейного подхода к УФ-видимой спектрофотометрии (статья 2.2.25) [1, 25]. При длине волны  $\lambda=535 \text{ нм}$  оптическая плотность составила 0,58 при рН 1,0 и 0,145 при рН 4,5. Разность значений соответствует характерным спектральным свойствам антоцианов и свидетельствует о сохранности их структуры [18,23]. Спектрофотометрические результаты

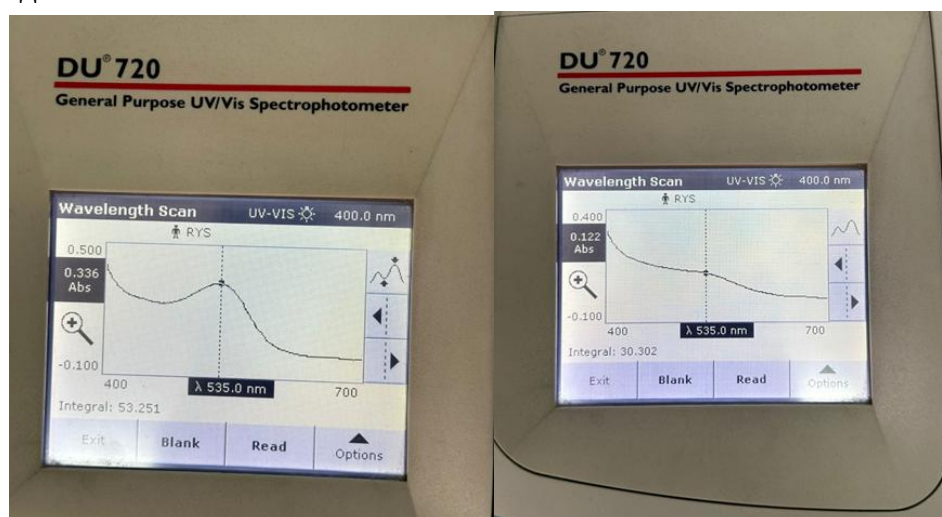
анализа разбавленного варианта экстракта черники обыкновенной показаны ниже на рисунке 2.

В результате количественного определения установлено, что при длине волны 535 нм оптическая плотность исследуемого экстракта составляет 0,58 в среде с рН 1,0 и 0,145 при рН 4,5. Наблюдаемая разность значений оптической плотности обусловлена переходом антоцианов между структурными формами в зависимости от кислотности среды и соответствует их характерным спектральным свойствам.

Полученные данные указывают на сохранность антоцианового комплекса и отсутствие признаков его деградации в исследуемом образце.

Полученные результаты подтверждают соответствие

исследуемого экстракта фармакопейным требованиям по органолептическим, идентификационным, физико-химическим и микробиологическим показателям.



а)

б)

**Рис.2.** а - На спектрограмме концентрированного образца экстракта в среде с рН 1,0 наблюдается выраженный максимум поглощения, характерный для антоцианов ( $\lambda_{max}$ ), при длине волны 535 нм; б - При сканировании раствора с рН 4,5 происходит заметное снижение уровня поглощения при длине волны 535 нм.

Применённый комплекс методов обеспечивает достоверную идентификацию антоцианового комплекса и количественную оценку его содержания.

Таким образом, сформированная система контроля качества экстракта черники обыкновенной представляет собой совокупность взаимодополняющих аналитических критериев, позволяющих стандартизировать продукт и обеспечить его соответствие

требованиям нормативной документации.

**Итоговая структура проекта спецификации.** На основании совокупности полученных результатов была сформирована окончательная структура проекта спецификации качества экстракта черники обыкновенной. В неё включены разделы «Описание», «Идентификация», «Физико-химические показатели», «Микробиологическая чистота», «Количественное определение», «Упаковка, маркировка, хранение». Такая последовательность позволила объединить органолептические, химические, физико-химические, микробиологические и спектрофотометрические данные в единую систему контроля. В итоге было подтверждено, что предложенный набор показателей



достаточно полно отражает качество исследуемого экстракта.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования была разработана и методически обоснована структура спецификации качества экстракта черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) на основе экспериментальных данных и требований Государственной фармакопеи Республики Казахстан.

Было установлено, что исследуемый экстракт по органолептическим признакам соответствует требованиям к растительным экстрактам и может быть охарактеризован, как однородная вязкая жидкость от тёмно-фиолетового до тёмно-синеватого цвета с характерным запахом.

Качественные реакции подтвердили наличие антоцианов, дубильных веществ, редуцирующих сахаров и органических кислот, что позволило доказать соответствие химического состава ожидаемому профилю черники обыкновенной. Дополнительная идентификация методом хроматографии в тонком слое сорбента показала, что значение  $R_f$  основного маркерного соединения составляет 0,68 и соответствует стандарту цианидин-3-глюкозида.

Физико-химические показатели также подтвердили пригодность экстракта для дальнейшей стандартизации. Относительная плотность составила 0,885 г/см<sup>3</sup>, сухой остаток - 5,26%, содержание тяжёлых металлов не превышало

0,01%. Микробиологическая оценка показала отсутствие *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* при соответствии общего количества аэробных микроорганизмов установленным нормативам. Количественное определение антоцианов методом pH-дифференциальной УФ-спектрофотометрии при длине волны 535 нм позволило подтвердить сохранность антоцианов и отсутствие их выраженной структурной деградаци, что имеет принципиальное значение для оценки качества экстракта черники.

В итоге было подтверждено, что предложенный набор показателей позволяет объективно характеризовать идентификацию, безопасность, стабильность и количественный состав экстракта черники обыкновенной. Разработанная спецификация качества может рассматриваться как фармакопейно – ориентированная модель контроля, пригодная для использования при стандартизации растительных экстрактов, подготовке нормативной документации и совершенствовании системы контроля качества фитопрепаратов.

Ниже приведён список литературы, подобранный под уже утверждённый план статьи: он включает фармакопейные и регуляторные источники, а также публикации по bilberry, антоцианам, ТСХ, микробиологическому контролю и pH-дифференциальной спектрофотометрии.шей стандартизации.



IF = 9.2

### References:

1. Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т. 1. Алматы, 2021.
2. European Pharmacopoeia. 11th ed. Strasbourg: Council of Europe, 2022.
3. European Medicines Agency. Guideline on quality of herbal medicinal products/traditional herbal medicinal products. Amsterdam, 2022.
4. Gaspar D. P., Lechtenberg M., Hensel A. Quality assessment of bilberry fruits (*Vaccinium myrtillus*) and bilberry-containing dietary supplements // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2021. Vol. 69, No. 7. P. 2213–2225.
5. Petri G., Krawczyk U., Kéry Á. Spectrophotometric and chromatographic investigation of bilberry anthocyanins for quantification purposes // Arzneimittel-Forschung. 1994.
6. Ștefănescu R., Laczkó-Zöld E., Ősz B.-E., Vari C.-E. An updated systematic review of *Vaccinium myrtillus* leaves: phytochemistry and pharmacology // Pharmaceutics. 2023. Vol. 15, No. 1.
7. Vaneková Z. et al. Bilberries: phytochemical profile and biological activity // Frontiers in Pharmacology. 2022. Vol. 13.
8. Samylina I. A., Sorokina A. A. Фармакогнозия. Лекарственное растительное сырьё. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.
9. Муравьёва Д. А. Фармакогнозия. М.: Медицина, 2018.
10. Куркин В. А. Фармакогнозия. Самара: Офорт, 2020.
11. Сокольская Т. А., Даргаева Т. Д., Сампиев А. М. Стандартизация и контроль качества лекарственного растительного сырья. М., 2021.
12. Тринеева О. В. Стандартизация лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов. Воронеж, 2019.
13. WHO. Quality control methods for herbal materials. Geneva, 2011.
14. EMA. Guideline on specifications for herbal substances and preparations. London, 2011.
15. European Medicines Agency. Reflection paper on herbal medicinal products. 2023.
16. Colak N. et al. Health aspects and chemistry of Bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) // Journal of Berry Research. 2017. Vol. 7, No. 4. P. 243–256. (Обзор химического состава и стабильности).
17. Primetta A. K. et al. Anthocyanin fingerprinting for authenticity and quality control of Bilberry products // Food Control. 2015. Vol. 50. P. 209–217. (Методы идентификации и подлинности).
18. Guevara-Terán M. L. et al. Stability of anthocyanins in pharmaceutical syrups: effect of pH and storage temperature // Scientia Pharmaceutica. 2021. Vol. 89, No. 2. (Важно для твоего исследования сиропа).
19. Cvetković D. J. et al. Optimization of ultrasound-assisted extraction of anthocyanins from Bilberry fruits // Journal of Food Process Engineering. 2020. (Обоснование метода экстракции).
20. Tadić V. M. et al. Chemical profile and biological activities of *Vaccinium myrtillus* L. extracts // Plants. 2021. Vol. 10, No. 12.



21. Постановление Правительства РК. Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020–2025 годы (в контексте импортозамещения лекарств).
22. Abdurahmanov J. M. Phytochemical analysis of Kazakhstan flora: perspective medicinal plants // Central Asian Journal of Medical Sciences. 2022. (Региональный аспект).
23. Ozturk N. Anthocyanin stability in liquid dosage forms: a review // Pharmaceutical Development and Technology. 2019.
24. European Directorate for the Quality of Medicines. Technical Guide for the Elaboration of Monographs on Herbal Drugs. 2023. (Стандарты спецификаций).
25. Zivkovic J. et al. Analytical methods for the determination of anthocyanins in pharmaceutical products // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 2018.
26. Халилова Ш. Р., Урманова Ф. Ф. Стандартизация травы клевера лугового, произрастающего в Узбекистане // Фармацевтический журнал. – 2013. – №. 4. – С. 33-38.
27. Мухаммаджанова С. Д. и др. К фитохимическому изучению листьев лавра благородного // Материалы научно-практической конференции «Актуальные вопросы образования, науки и производства в фармации. Ташкент. -2013.-С. 99.
28. Khalilova S. R., Yuldashev M. P., Urmanova F. F. Procedure for determination of isoflavonoids in overground part of meadow clover growing in Uzbekistan // Український медичний альманах. – 2014. – №. 17, № 1. – С. 4.