Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 3, 2024 Traditional Medicine

AYRIM DORIVOR O'SIMLIKLARNING AMINOKISLOTA TARKIBI

Guyoxon Alidjonovna Mo'minova
Andijon davlat tibbiyot instituti, Biologik kimyo kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari nomzodi
https://orcid.org/0000-0003-3531-7772
E-mail: robia13@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.324

Kalit so'zlar:
Igir, do'lana, dalachoy, aminokislotalar, dorivor o'simliklar

Annotatsiya
As-GAM oziq ovqat qo'shilmasi tarkibiga kiruvchi dalachoy, do'lana va igir ildizpoyasining aminokislota tarkibi o'rganildi. Igir tarkibi boshqa o'simliklarga nisbatan aminokislotalarga boyligi, do'lana tarkibida esa alanin aminokislotasi kontsentratsiyasi yuqoriligi aniqlandi.

Havola uchun
Mo'minova, G. A. AYRIM DORIVOR O'SIMLIKLARNING AMINOKISLOTA TARKIBI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 3(3). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.324

Kirish. Hozirgi kunda xalq tabobatiga qiziqish dunyo bo'ylab ortib bormoqda. O'simliklardan olingan mahsulotlar sintetik dorilarga nisbatan kamroq asoratlari, kam toksikligi tufayli keng qo'llanilmoqda[1]. Butun dunyoda 80-85% dunyo aholisi dorivor o'simliklard dorivor moddalar manbai sifatida keng foydalaniladi [2]. Ko'plab kasalliklarni davolashda dorivor o'simliklar qo'llaniladi, jumladan diabetni davolashda 800-1200 ga yaqin o'simliklar qo'llanilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan [3]. Qandli diabetni davolash bilan xalq tabobati ming yillardan buyon shug'ullanib keladi va bu borada muhim tajriba hamda qimmatli ma'lumotlar to'plangan.

Dalachoy o'simligida biofaol metabolitlar asosan uning barglari va gullarida to'planadi. Dalachoyning ba'zi flavonollari va ksantonlar jumladan, rutin, giperosid, izokersitrin va kvertsitrin atsetilxolinesterazaning ingibitorlari hisoblanadi [4; 5].

Dalachoy ekstraktining giperglikemiyaga qarshi faolligi α-glikozidaza va α-amilaza fermentlari faolligini pasaytirish xususiyati bilan bog'liq [6]. Dalachoy tarkibidagi kversetin va kempferol hosilalari α-amilaza va α-glikozidaza fermentlari ingibitorlari bo'lib, giperglikemiyani pasaytirishda juda muhim sanaladi [7].

Qandli diabet kasalligini davolashda qo'llaniladigan dorivor o'siliklarni tarkibini aminokislotalarga boyligi juda muhim hisoblanadi. Shuning uchun ham biz As-GAM oziq ovqat qo'shilmasi tarkibiga kiruvchi o'simliklar aminokislota tarkibini aniqladik.

Tajriba qism. Namunalarning suvli ekstraktidan oqsillar va peptidlarni cho'ktirish jarayoni sentrifugali stakanlarda amalga oshirildi. Buning uchun dastlab 1 ml o'rganilayotgan namunaga 1 ml (aniq hajmda) 20% UXSK qo'shildi. 10 daqiqadan so'ng esa cho'kma 15 daqiqa davomida 8000 aylanish tezligida sentrifugalash orqali ajratib olindi. 0,1 ml supernatant ajratib olib, liofil holda quritildi. Gidrolizat bug'landi, quruq qoldiq trietilamin-asetonitril-suv (1:7:1) aralashmasida eritildi va yana quritildi. Kislotani neytrallash uchun bu jarayon ikki marta takrorlandi. Feniltioizosianat bilan sodir bo'luvchi reaktsiya natijasida aminokislotalarning feniltiokarbamil hosilalari Steven A., Koen D [Steven A., 1988] usuliga muvofiq olindi. Aminokislota hosilalarini aniqlash YuSSX metodi orqali oshirildi.

Xromotografiya sharoitlari:
-xromatograf Agilent Technologies 1200
-Diod matritsali detektor
-Kolonka 75x4.6 mm Discovery HS C18.
- Eritma A: 0,14M CN3SOONa + 0,05% TEA rN 6,4, V:CH3CN.

- Oqim tezligi 1,2 ml/daqiqa
- To'lqin uzunligi 269 nm.
- Gradient % B/min: 1-6%/0 - 2.5 daqiqa; 6-30%/2.51 - 40 daqiqa; 30-60%/40,1 - 45 daqiqa; 60-60%/45,1 - 50 daqiqa; 60-0%/50,1 - 55 daqiqa.

Tadqiqot natijalari igir ildizpoyasi, do'lana mevasi hamda dalachoy poya va barglari ekstraktlarida aminokislotalar miqdori turli nisbatlarda bo'lishi va bir biridan farq qilishini ko'rsatdi (1-jadval).

1-jadval

"As Gam" oziq-ovqat qo'shilmasi o'simliklari ekstraktlarining aminokislotalar miqdori

Aminokislotalar nomi	Do'lana	Igir	Dalachoy
	Konsentratsiya mg/gr		
Aspartat	0,244904	0,069928	0,095235
Glutamat	0,669294	0,226671	0,349580
Serin	1,265625	1,020727	1.153014
Glitsin	0,190071	0,163448	0,168521
Asparagin	0,372429	0,414524	0,446952
Glyutamin	0,237384	0,994024	0,723526
Sistein	1,547541	1,676503	1,498614
Treonin	0,373412	0,13783	0,195321
Arginin	0,287526	0,161583	0,182545
Alanin	2.132172	0,276162	0,423659
Prolin	0,630185	1,719329	0,739512
Tirozin	0,321883	2,919847	0,981279
Valin	0,190331	0,411371	0,426854
Metionin	0,252378	0,216706	0,256678
Gistidin	0,206939	0,401487	0,519850
Izoleytsin	1,332562	1,313801	1,203159
Leysin	0,583467	0,584754	0,459820
Triptofan	0,074572	0,047066	0,095461
Fenilalanin	0,070995	0,03843	0,045129
Lizin	0,207615	0,02004	0,015937
Jami	**11.19129**	**12,81418**	**9.980646**

Xulosa. Olingan natijalarga ko'ra, do'lana mevasi ekstraktida eng ko'p uchraydigan aminokislota alanin bo'lib, umumiy aminokislotalar miqdorining 19 % qismini tashkil etadi. Keyingi o'rinda sistein, izoleytsin va serin aminokislotalarining ulushi 13,76 %; 11,88 % va 11,26 % ni tashkil etadi. Eng kam uchraydigan aminokislotalar fenilalalin va triptofan aminokislotalari ekanligi aniqlandi.

Dalachoy guli ekstrakti tarkibida aminokislotalar miqdori igir ildizi va do'lana mevasi aminokislotalariga nisbatan 1,28 va 1,12 martaga kam ekanligi qayd etildi. Unda ham eng ko'p uchraydigan aminokislotalar sistein, izoleytsin va serin bo'lib, ular umumiy aminokislotalar miqdorining 14,93 %; 12 % va 11,5 % qismini tashkil etadi.

Igir ildizi ekstraktida aminokislotalar do'lana va dalachoyga nisbatan 1,14 va 1,28 marta ko'p bo'lishi aniqlandi. Uning tarkibida eng ko'p uchraydigan aminokislota tirozin bo'lib, umumiy aminokislotalarning 22,7 % qismi ushbu aminokislotalarning ulushiga to'g'ri keladi. Prolin, sistein, izoleytsin va serin aminokislotalari 13,34 %; 13 %; 10,22 % va 7,96 % ulushga ega. Boshqa aminokislotalarga nisbatan eng kam miqdorda triptofan, fenilalanin va lizin aminokislotalari uchraydi.

Adabiyotlar:

1. Sriraksa N., Kongsui R., Thongrong S., Duangjai A., Hawiset T. Effect of Azadirachta indica flower extract on functional recovery of sciatic nerve crush injury in rat models of DM // Exp Ther Med. 2019. V.17. P.541-550.
2. Zemene D.K., Biruk B., Tesfaye Y.T., Alem E.W. Prevalence and associated factors of herbal medicine use among adult diabetes mellitus patients at government hospital, Ethiopia: An institutional-based cross-sectional study // Metabolism open 11 (2021) 100120.
3. Darzian R., Asghari A., Jahandideh A., Mortazavi P., Akbarzadeh A. Effect of Oat (Avena Sativa L.) Extract of Experimental Sciatic Nerve Injury in Rats // Archives of Razi Institute. -2020. - V.75(2). -P. 249-256.
4. Tusevski O., Krstikj M., Stanoeva J.P., Stefova M., Gadzovska S. Phenolic profifile and biological activity of Hypericum perforatum L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds // South African Journal of Botany. -2018. - V.117. - P.301–310.
5. Ozkan E.E., Ozden T.Y., Ozsoy N., Mat A. Evaluation of chemical composition, antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of Hypericum neurocalycinum and Hypericum malatyanum. South African // Journal of Botany. 2018. V.114. P.104–110.
6. Tusevski O., Krstikj M., Stanoeva J.P., Stefova M., Gadzovska S. Phenolic profifile and biological activity of Hypericum perforatum L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds // South African Journal of Botany. -2018. -V.117. -P.301–310.
7. Kladar N, Srđenović B, G, Bokić B, Rat M, Anačkov G,Božin B. Ecologically and ontogenetically induced variations in phenolic compounds and biological activities of Hypericum maculatum subsp. maculatum, Hypericaceae. Revista Brasileira de Botanica, 38 (2015) , P . 703–715 .DOI: 10.1007/s40415-015-0177-3.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 3, 2024 Traditional Medicine

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Гуёхон Алиджоновна Муминова

Андижанский государственнқй медицинский институт, Доцент кафедры биологической химии, кандидат химических наук

https://orcid.org/0000-0003-3531-7772

E-mail: robia13@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.324

Ключевые слова:

Аир, боярышник, зверобой, аминокислоты, лекарственные растения

Аннотация

Изучен аминокислотный состав корневищ аира, боярышника и зверобоя, входящих в пищевую добавку Ас-ГАМ. По сравнению с другими растениями установлено, что содержание аира богато аминокислотами, а в боярышнике высока концентрация аминокислоты аланина.

Как цитировать

Муминова, Г. А. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ. Журнал химии товаров и народной медицины, 3(3). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.324

Введение. Сегодня интерес к народной медицине растет во всем мире. Препараты растительного происхождения широко используются из-за меньшего количества осложнений и меньшей токсичности по сравнению с синтетическими препаратами [1]. Во всем мире 80-85% населения планеты используют лекарственные растения как источник лекарственных веществ [2]. Лекарственные растения используются при лечении многих заболеваний, в том числе около 800-1200 растений используются при лечении диабета [3]. Народная медицина занимается лечением диабета уже тысячи лет, и в этом отношении накоплен важный опыт и ценная информация.

Биоактивные метаболиты преимущественно сосредоточены в его листьях и цветках. Некоторые флавонолы и ксантоны зверобоя, в том числе рутин, гиперозид, изокверцитрин и кверцитрин, являются ингибиторами ацетилхолинэстеразы [4; 5].

Антигипергликемическая активность экстракта зверобоя связана со свойством снижать активность ферментов α-глюкозидазы и α-амилазы [6]. Производные кверцетина и кемпферола, содержащиеся в зверобое, являются ингибиторами ферментов α-амилазы и α-гликозидазы и считаются очень важными в снижении гипергликемии [7].

При лечении сахарного диабета Большое значение имеет содержания аминокислот в составе лекарственных растений. Поэтому мы определили аминокислот растении содержащие в составе пищевой добавки Ас-ГАМ.

Экспериментальная часть. Осаждение белков и пептидов из водных экстрактов проб проводили в чашках центрифуги. Для этого к 1 мл исследуемой пробы добавляли 1 мл (точный объем) 20% УХСК. Через 10 минут осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. 0,1 мл супернатант отделяли и лиофилизовали. Гидролизат упаривали, сухой остаток растворяли в смеси триэтиламин-ацетонитрил-вода (1:7:1) и снова сушили. Этот процесс повторяли дважды для нейтрализации кислоты. В результате реакции с фенилтиоизоцианатом были получены фенилтиокарбамильные производные аминокислот по

методу Стивена А., Коэна Д. [Steven A., 1988]. Определили аминокислот с помощи методом ВЖХ.

Хроматографические условия:
- хроматограф Agilent Technologies 1200
-Диодно- матричный детектор
-Колонка 75x4,6 мм Discovery HS C18.
- Раствор А: 0,14М CN3SOONa + 0,05% TEA rN 6.4, V:CH3CN.
- Скорость потока 1,2 мл/мин.
- Длина волны 269 нм.
- Градиент % Б/мин: 1-6%/0 - 2,5 минуты; 6-30%/2,51 – 40 минут; 30-60%/40,1 - 45 минут; 60-60%/45,1 - 50 минут; 60-0%/50,1 - 55 минут.

Результаты исследования показали, что количество аминокислот в экстрактах корневищах аира, плодов боярышника, стебля и листьев зверобоя находятся в разных пропорциях и отличаются друг от друга (табл. 1). .

Таблица 1

Аминокислотный состав растительных экстрактов пищевой добавки Ас-Гам

Название аминокислот	**Боярышник**	**Аир**	**Зверобой**
	Концентрация мг/г		
Аспартат	0,244904	0,069928	0,095235
Глутамат	0,669294	0,226671	0,349580
Серин	1,265625	1,020727	1.153014
Глицин	0,190071	0,163448	0,168521
Аспарагин	0,372429	0,414524	0,446952
Глютамин	0,237384	0,994024	0,723526
Цистеин	1,547541	1,676503	1,498614
Треонин	0,373412	0,13783	0,195321
Аргинин	0,287526	0,161583	0,182545
Аланин	2.132172	0,276162	0,423659
Пролин	0,630185	1,719329	0,739512
Тирозин	0,321883	2,919847	0,981279
Валин	0,190331	0,411371	0,426854
Метионин	0,252378	0,216706	0,256678
Гистидин	0,206939	0,401487	0,519850
Изолейцин	1,332562	1,313801	1,203159
Лейцин	0,583467	0,584754	0,459820
Триптофан	0,074572	0,047066	0,095461
Фенилаланин	0,070995	0,03843	0,045129
Лизин	0,207615	0,02004	0,015937
Всего	**11.19129**	**12,81418**	**9.980646**

Вывод. Согласно полученным результатам, наиболее распространенной аминокислотой в экстракте плодов боярышника является аланин, который составляет 19% от общего содержания аминокислот. Далее идет доля аминокислот цистеина, изолейцина и серина – 13,76%; составляет 11,88% и 11,26%. Наименее распространенными аминокислотами оказались аминокислоты фенилаланин и триптофан.

Отмечено, что количество аминокислот в экстракте цветков зверобоя в 1,28 и 1,12 раза меньше, чем аминокислот корня боярышника и плодов боярышника. Наиболее

распространенными аминокислотами в нем являются цистеин, изолейцин и серин, составляющие 14,93% от общего количества аминокислот; Это 12% и 11,5% .

Установлено, что в экстракте корня аира аминокислот в 1,14 и 1,28 раза больше, чем у боярышника и зверобое. Наиболее распространенной аминокислотой в его составе является тирозин, на долю которого приходится 22,7% общего количества аминокислот. Аминокислоты пролин, цистеин, изолейцин и серин 13,34%; 13%; Его доля составляет 10,22% и 7,96%. По сравнению с другими аминокислотами в наименьшем количестве содержатся аминокислоты триптофан, фенилаланин и лизин.

Литературы:

1. Sriraksa N., Kongsui R., Thongrong S., Duangjai A., Hawiset T. Effect of Azadirachta indica flower extract on functional recovery of sciatic nerve crush injury in rat models of DM // Exp Ther Med. 2019. V.17. P.541-550.
2. Zemene D.K., Biruk B., Tesfaye Y.T., Alem E.W. Prevalence and associated factors of herbal medicine use among adult diabetes mellitus patients at government hospital, Ethiopia: An institutional-based cross-sectional study // Metabolism open 11 (2021) 100120.
3. Darzian R., Asghari A., Jahandideh A., Mortazavi P., Akbarzadeh A. Effect of Oat (Avena Sativa L.) Extract of Experimental Sciatic Nerve Injury in Rats // Archives of Razi Institute. -2020. - V.75(2). -P. 249-256.
4. Tusevski O., Krstikj M., Stanoeva J.P., Stefova M., Gadzovska S. Phenolic profifile and biological activity of Hypericum perforatum L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds // South African Journal of Botany. -2018. - V.117. - P.301–310.
5. Ozkan E.E., Ozden T.Y., Ozsoy N., Mat A. Evaluation of chemical composition, antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of Hypericum neurocalycinum and Hypericum malatyanum. South African // Journal of Botany. 2018. V.114. P.104–110.
6. Tusevski O., Krstikj M., Stanoeva J.P., Stefova M., Gadzovska S. Phenolic profifile and biological activity of Hypericum perforatum L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds // South African Journal of Botany. -2018. -V.117. -P.301–310.
7. Kladar N, Srđenović B, G, Bokić B, Rat M, Anačkov G,Božin B. Ecologically and ontogenetically induced variations in phenolic compounds and biological activities of Hypericum maculatum subsp. maculatum, Hypericaceae. Revista Brasileira de Botanica, 38 (2015) , P . 703–715 .DOI: 10.1007/s40415-015-0177-3.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 3, 2024 Traditional Medicine

AMINO ACID COMPOSITION OF SOME MEDICINAL PLANTS

Guyokhon A. Muminova

Andijan state medical institute, Associate Professor of the Department of Biological Chemistry, Candidate of Chemical Sciences

https://orcid.org/0000-0003-3531-7772

E-mail: robia13@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.324

Keywords:

Calamus, hawthorn, St. John's wort, amino acids, medicinal plants

Abstract

The amino acid composition of the rhizomes of calamus, hawthorn and St. John's wort, included in the food additive Ac-GAM, has been studied. Compared to other plants, it has been found that calamus is rich in amino acids, and hawthorn has a high concentration of the amino acid alanine.

How to Cite

Muminova, G. A. AMINO ACID COMPOSITION OF SOME MEDICINAL PLANTS. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 3(3). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.324

Introduction. Today, interest in traditional medicine is growing worldwide. Herbal medicines are widely used due to fewer complications and lower toxicity compared to synthetic drugs [1]. Worldwide, 80-85% of the planet's population uses medicinal plants as a source of medicinal substances [2]. Medicinal plants are used in the treatment of many diseases, including about 800-1200 plants used in the treatment of diabetes [3]. Traditional medicine has been treating diabetes for thousands of years, and important experience and valuable information have been accumulated in this regard.

Bioactive metabolites are mainly concentrated in its leaves and flowers. Some flavonols and xanthones in St. John's wort, including rutin, hyperoside, isoquercitrin, and quercitrin, are acetylcholinesterase inhibitors [4; 5].

The antihyperglycemic activity of St. John's wort extract is associated with its ability to reduce the activity of α-glucosidase and α-amylase enzymes [6]. Quercetin and kaempferol derivatives contained in St. John's wort are inhibitors of α-amylase and α-glycosidase enzymes and are considered to be very important in reducing hyperglycemia [7].

In the treatment of diabetes mellitus The content of amino acids in the composition of medicinal plants is of great importance. Therefore, we have determined the amino acids in plants containing the food supplement Ac-GAM.

Experimental part. Precipitation of proteins and peptides from aqueous extracts of samples was carried out in centrifuge cups. For this purpose, 1 ml (exact volume) of 20% UHSC was added to 1 ml of the studied sample. After 10 minutes, the sediment was separated by centrifugation at 8000 rpm for 15 minutes. 0.1 ml of the supernatant was separated and lyophilized. The hydrolysate was evaporated, the dry residue was dissolved in a mixture of triethylamine-acetonitrile-water (1:7:1) and dried again. This process was repeated twice to neutralize the acid. As a result of the reaction with phenylthioisocyanate, phenylthiocarbamyl derivatives of amino acids were obtained according to the method of Steven A., Cohen D. [Steven A., 1988]. Amino acids were determined using the HPLC method.

Chromatographic conditions:

- Agilent Technologies 1200 chromatograph

-Diode matrix detector

-Column 75x4.6 mm Discovery HS C18.
- Solution A: 0.14 M CN3SOONa + 0.05% TEA rN 6.4, V:CH3CN.
- Flow rate 1.2 ml/min.
- Wavelength 269 nm.
- Gradient % B/min: 1-6%/0 - 2.5 minutes; 6-30%/2.51 – 40 minutes; 30-60%/40.1 - 45 minutes; 60-60%/45.1 - 50 minutes; 60-0%/50.1 - 55 minutes.

The results of the study showed that the amount of amino acids in the extracts of calamus rhizomes, hawthorn fruits, and St. John's wort stems and leaves are in different proportions and differ from each other (Table 1).

Table 1

Amino acid composition of plant extracts of the food supplement As-Gam

Name of amino acids	Hawthorn	Calamus	St. John's Wort
	Concentration mg/g		
Aspartate	0.244904	0.069928	0.095235
Glutamate	0.669294	0.226671	0.349580
Serene	1,265625	1,020727	1.153014
Glycine	0,190071	0.163448	0.168521
Asparagine	0.372429	0.414524	0.446952
Glutamine	0.237384	0.994024	0.723526
Cysteine	1,547541	1,676503	1,498614
Threonine	0.373412	0.13783	0,195321
Arginine	0.287526	0.161583	0.182545
Alanine	2.132172	0.276162	0.423659
Proline	0.630185	1,719329	0.739512
Tyrosine	0.321883	2,919847	0.981279
Valin	0,190331	0.411371	0.426854
Methionine	0.252378	0,216706	0.256678
Histidine	0,206939	0.401487	0.519850
Isoleucine	1,332562	1,313801	1,203159
Leucine	0.583467	0.584754	0.459820
Tryptophan	0.074572	0.047066	0.095461
Phenylalanine	0.070995	0.03843	0.045129
Lysine	0,207615	0,02004	0,015937
Total	**11.19129**	**12,81418**	**9.980646**

Conclusion. According to the results obtained, the most common amino acid in hawthorn fruit extract is alanine, which makes up 19% of the total amino acid content. Next comes the share of amino acids cysteine, isoleucine and serine - 13.76%; makes up 11.88% and 11.26%. The least common amino acids were phenylalanine and tryptophan.

It is noted that the amount of amino acids in the extract of St. John's wort flowers is 1.28 and 1.12 times less than the amino acids of hawthorn root and hawthorn fruits. The most common amino acids in it are cysteine, isoleucine and serine, which make up 14.93% of the total amount of amino acids; This is 12% and 11.5%.

It has been established that the calamus root extract contains 1.14 and 1.28 times more amino acids than hawthorn and St. John's wort. The most common amino acid in its composition is tyrosine, which accounts for 22.7% of the total amount of amino acids. Amino acids proline, cysteine, isoleucine and serine 13.34%; 13%; Its share is 10.22% and 7.96%. Compared to other amino acids, the amino acids tryptophan, phenylalanine and lysine are contained in the smallest quantities.

References

1. Sriraksa N., Kongsui R., Thongrong S., Duangjai A., Hawiset T. Effect of Azadirachta indica flower extract on functional recovery of sciatic nerve crush injury in rat models of DM // Exp Ther Med. 2019. V.17. P.541-550.
2. Zemene D.K., Biruk B., Tesfaye Y.T., Alem E.W. Prevalence and associated factors of herbal medicine use among adult diabetes mellitus patients at government hospital, Ethiopia: An institutional-based cross-sectional study // Metabolism open 11 (2021) 100120.
3. Darzian R., Asghari A., Jahandideh A., Mortazavi P., Akbarzadeh A. Effect of Oat (Avena Sativa L.) Extract of Experimental Sciatic Nerve Injury in Rats // Archives of Razi Institute. -2020. - V.75(2). -P. 249-256.
4. Tusevski O., Krstikj M., Stanoeva J.P., Stefova M., Gadzovska S. Phenolic profifile and biological activity of Hypericum perforatum L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds // South African Journal of Botany. -2018. - V.117. - P.301–310.
5. Ozkan E.E., Ozden T.Y., Ozsoy N., Mat A. Evaluation of chemical composition, antioxidant and anti-acetylcholinesterase activities of Hypericum neurocalycinum and Hypericum malatyanum. South African // Journal of Botany. 2018. V.114. P.104–110.
6. Tusevski O., Krstikj M., Stanoeva J.P., Stefova M., Gadzovska S. Phenolic profifile and biological activity of Hypericum perforatum L.: Can roots be considered as a new source of natural compounds // South African Journal of Botany. -2018. -V.117. -P.301–310.
7. Kladar N, Srđenović B, G, Bokić B, Rat M, Anačkov G,Božin B. Ecologically and ontogenetically induced variations in phenolic compounds and biological activities of Hypericum maculatum subsp. maculatum, Hypericaceae. Revista Brasileira de Botanica, 38 (2015) , P . 703–715 .DOI: 10.1007/s40415-015-0177-3.