Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 6, 2024 Traditional Medicine

AMARANT O‘SIMLIGI BIOLOGIK FAOLLIGINI ANIQLASH

Nafisa Tajiddinovna Yulchiyeva
Andijon davlat universiteti, Oziq-ovqat va kimyoviy texnologiya kafedrasi katta o'qituvchisi, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
https://orcid.org/0009-0000-2873-4573
E-mail: yulchieva@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.421

Kalit so'zlar:
Amarant, β-karotinoid, antioksidant, fotometrik usul, miqdoriy analiz

Annotatsiya
Ushbu maqolada O‘zbekiston sharoitiga introduksiya qilingan Amaranthus L turkumiga mansub “Andijon” navi tarkibidagi β-karotinoid miqdorini spektrometrik usulda optimal nisbati aniqlangan. Olingan natijalardan ma’lum bo‘ldiki mahalliy sharoitda yetishtirilgan Andijon navi tarkibida 11,7 mg/g tashkil etishi aniqlandi. Bu olingan natija ushbu navni biologik ya’ni antioksidant faolligi aniqlashga zamin yaratdi.

Havola uchun
Yulchiyeva, N. T. AMARANT O‘SIMLIGI BIOLOGIK FAOLLIGINI ANIQLASH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 3(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.421

Kirish: Hozirda noan’anaviy oziq-ovqat xom ashyosi, ya’ni dorivor o‘simliklaridan oziq-ovqat qo‘shimchalari sifatida qo‘llash dolzarbligi sezilarli darajada oshdi. Dorivor o‘simliklar tibbiyot, veterinariya va oziq-ovqat sanoatida oziq-ovqat qo‘shimchalari sifatida keng qo‘llanib kelinmoqda. Bularga yovvoyi dorivor o‘simliklardan qichitqi o‘t, otquloq, qush qo‘nmas, oddiy pechak, ituzum va amarant kabi dorivor xususiyatlarga ega bo‘lgan boshqa o‘simliklar kiradi [1].

Ana shunday o‘simliklar qatoriga O‘zbekiston sharoitiga introduksiya qilingan Amaranthus L turkumiga mansub “Andijon” navi mansub. Amarant o‘simligi insonlar tomonidan qariyb 4000 yildan beri foydalanib kelinayotgan o‘simliklardan biri bo‘lib, uning tropik va subtropik iqlim sharoitlariga mos turlari ko‘plab uchraydi. Amarantning barglarida pektinlar, askorbin kislotasi, polifenollar, flavonoidlar, vitaminlar (A,C,E), betasian pigmentlar, lipidlar, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Na, Li, P, B, Fe, Ba, Ni, Co kabi makro- va mikroelementlar mavjud [2].

Hozirda mahalliy ishllab chiqaruvchilar tomonidan tarkibi yuqori ozuqaviy qiymatga xos, tabiiy kelib chiqishi maxalliy xom ashyolar asosida yuqori qo‘shilgan qiymatga ega yallig‘lanishga, baktrosid, balg‘am ko‘chivuvchi, gepotoprotektor hamda antioksidant xossalariga ega biologik faol oziq-ovqat yo‘nalishdagi texnologiya ishlab chiqilgan [3].

Dorivor o‘simliklar asosida turli xil yig‘malar, siroplar, quruq ekstraktlar, fitochoylar kabi biologik faol qo‘shimchalar ishlab chiqilmoqda. Shunday dorivor o‘simliklardan biri Amarant o‘simligi bo‘lib o‘zinig boy kimyoviy tarkibi bilan hozirda farmasevtika sanoatida o‘simlik xom-ashyolaridan olingan komponetlarlar asosida amaliy tibbiyotda foydalanib kelinayotgan tarkibida pigmentlar saqlovchi preparatlardan foydalanib kelinmoqda. Bundan tashqari araman o‘simligini turli qismlari asosida bir qancha biologik faol qo‘shimchalar mahalliy ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqilmoqda. Ushbu o‘simlik tarkibida asosiy ta’sir etuvchi komponetlar poliyen birikma, fenol birikmalar hamda uglevodlar hisoblanadi [4].

Ishning maqsadi: O‘zbekiston sharoitiga introduksiya qilingan Amaranthus L turkumiga mansub “Andijon” naviga mansub Amarant o‘simligi tarkibida β-karotinoid miqdorini fotometrik usulda miqdorini aniqlash hamda ushbu o‘simlikdan olingan ekstraktlarning antioksidant faolligini aniqlashda qo‘llaniladigan keng tarqalgan metodlardan biri - tekshirilayotgan moddalarning in vitro

sharoitida antioksidant faolligi adrenalinning autooksidlanish reaksiyasini ingibirlash qobiliyati va shu bilan birga kislorodning faol shaklini (KFSH) hosil bo‘lishini oldini olishi bilan baholandi.

Tajriba qismi: eritmalarning optik zichliklari EMC-30PC (Germaniya) spektrofotometrida o‘lchandi. O‘rganish ob’yekti sifatida Amaranthus L turkumiga mansub “Andijon” naviga mansub Amarantni maydalangan quruq o‘silik olindi. Tajribalarda GF XIV (RF) da tavsiya etilgan metoddan foydalanildi [5].

Olingan natijalar muhokamasi. Dorivor preparatlar va biologik faol qo‘shimchalalar tarkibidagi asosiy ta’sir etuvchi komponentlarni miqdorini aniqlashni bir qancha usullari mavjud. Mazkur moddalar yupqa qatlam xromatorgafiya (YUQX), spektrofotometriya hamda yuqori samarali suyuqlik xromotografiya (YUSSX) usullaridan foydalanib aniqlanishi mumkin. Yevropa damlatlarida YUSSX usullaridan, Rossiya va ayrim MDH davlatlarida YUQH, spektrofotometriya usullaridan foydalangan holda tekshirilayotgan ob’yektlarning sifat va miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlanadi.

Mamlakatimizda esa dorivor preparatlar va biologik faol qo‘shilmalar tarkibidagi asosiy ta’sir etuvchi komponentlarni standartlashda davlat standarti talablarigi muvofiq amalga oshiriladi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mahalliy sharoitda yetishtirilgan amarant o‘simligi tarkibidagi β-karotinoidni geksanda ekstraksiya qilinib spektrofotometriya metodi yordamida miqdori o‘rganilganda eng yuqori ko‘rsatkich Mahsulot-Ekstragent 1:5 nisbatga to‘g‘ri keldi.

Tajriba natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Amarantning Andijon navi tarkibidagi β-karotinoidlarni har xil erituvchilarda ekstraksiya qilish natijalari

Ekstragent	Mahsulot-Ekstragent nisbati	Maydaligi, mm	Ekstraksiya vaqti, min	β-karatinoid miqdori, mg
Geksan	1:5	1,0	30	10,8
	1:5	**1,0**	**60**	**11,7**
	1:5	1,0	90	10,4
	1:5	0,5	30	6,3
	1:5	0,5	60	7,6
	1:5	0,5	90	9,5
Etanol 70%	1:5	1,0	30	4,8
	1:5	1,0	60	5,2
	1:5	1,0	90	6,1
	1:5	0,5	30	7,3
	1:5	0,5	60	9,5
	1:5	0,5	90	10,7
Etanol 96%	1:5	1,0	30	2,8
	1:5	1,0	60	4,2
	1:5	1,0	90	7,9
	1:5	0,5	30	6,8
	1:5	0,5	60	6,4
	1:5	0,5	90	9,3

Yuqoridagi jadvalda ko‘rsatilgan natijalardan ko‘rinadiki, amarant tarkibidagi β-karotinoidlar geksan, 70 va 96 % li etanolda ekstraksiya qilinganda geksan bilan ekstraksiya qilish maqbul bo‘lib, ekstraksiya vaqtida 60 minut va xom-ashyo maydalanganligi 1 mm bo‘lganda eng yuqori unumga, ya’ni 11,70 mg % ga erishildi.

Ushbu ishimizda amarant ekstraktining antioksidant faolligini aniqlashda in vitro sharoitida adrenalinni autooksidlanish reaksiyasiini ingibirlanishiga asoslangan metoddan foydalanildi [6].

Ma’lumki, shu kungacha o‘simliklar ekstraktlarining antioksidant faolligini o‘rganishda olimlar turli hil metodlarni qo‘llagan. Chunonchi, Ye.L.Gerasimova boshchiligidagi rossiyalik olimlar dorivor o‘simliklar ekstraktlarining antioksidantlik faolliklarini kaliy geksasianoferrat (III) – qizil qon tuzi yordamida potensiometrik titrlash usulida aniqlashgan. Ye.I.Ryabinina boshchiligidagi olimlar guruhi esa 6 xil mahalliy dorivor o‘simliklarning suvli ekstraktlarining antioksidant faolliklarini adrenalinning ingibirlash reaksiyasiga asoslangan usul yordamida aniqlashgan. Bu olimlar tomonidan antioksidant faolligini baholashda yangi vaqt mezoni taklif etilgan va adrenalinning ingibirlash reaksiyasida autooksidlanishini tahlil qilishda induksiya davri o‘simlik ekstraktlarining antioksidant faolligini belgilaydigan qiymat sifatida qabul qilinishi isbotlab berilgan [7].

Fenol birikmalar xujayra komponentlarini erkin radikallardan himoya qilishi ma’lum bo‘lganligi sababli, Amarant o‘simligi bargi ekstraktining antioksidant xususiyati adrenalinni in vitro autooksidlanish reaksiyasini ingibirlash va kislorod shakllarini hosil bo‘lishini oldini olish bilan baholanadi. Adrenalinni autooksidlanishi natijasida adrenoxrom hosil bo‘lishining eng optimal ko‘rsatkichlari 3,5,10 daqiqalarda kuzatildi va eng yuqori optimal ko‘rsatkichni antioksidant ko‘rsatkich deb qabul qilindi.

2-jadval

Amarantning “Andijon” navi antioksidant faolligi (AA%) ko‘rsatkichlari

№	Ekstraktning o‘lchash vaqti, minut	Tajriba uchun olingan namuna (1mg/ml)	Etalon (1mg/ml)	
		Amarant bargi	Kversetin	Glikazid
1.	3	90,87 %	**20,8**	5,3
2.	5	95,7 %	28,0	8,3
3.	10	89,0 %	35,1	11,0

Ushbu o‘simlik sanoatbop, ozuqabop va dorivor moddalar manbai sifatida istiqbolga ega deb e’tirof etiladi. Farmasevtika va zamonaviy tibbiyotda ham amarant vitamin va boshqa biologik faol birikmalarga boy ekanligi bilan qadrlanadi. Ayniqsa, o‘simlik tarkibidagi biologik faolligi yuqori darajada bo‘lgan skvalen o‘sma kasalliklariga qarshi va immunostimullovchi vosita sifatida keng qo‘llaniladi. Shuni aytishimiz mumkinki, tajribalarimiz asosida amarant tarkibidagi antioksidant-larning miqdori shakllangan barglarda shakllanmagan barglarga nisbatan ko‘proq ekanligi aniqlandi.

Xulosa: Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mahalliy sharoitda yetishtirilgan amarant o‘simligining Andijon navi tarkibidagi β-karotinoidlarni ajratib olishda erituvchi sifatida geksandan foydalanish, xom-ashyo:ekstragent nisbati 1:5, xom-ashyoning maydalanganlik darajasi 1 mm, ekstraksiya vaqti 60 min bo‘lganda optimal sharoit ekanligi aniqlandi.

Yuqorida o‘rganilgan o‘simliklar ekstraktlarini adrenaliini in vitro sharoitida autooksidlanish reaksiyasini ingibirlanishi usuli bilan antioksidant faolligi aniqlandi. O‘rganishlar natijasida barcha namunalarning antioksidant faolligi 10 % dan yuqori ekanligi, ya’ni ular antioksidant faollikga ega ekanligi aniqlandi.

Adabiyotlar

1. Achigan-Dako, E.G., Sogbohossou, O.E.D., Maundu, P., 2014. Current knowledge on Amaranthus spp.: research avenues for improved nutritional value and yield in leafy amaranths in sub-Saharan Africa. Euphytica 197, 303–317.

2. И.Р.Асқаров, Н.Т.Юлчиева. Амарант-природный ресурс, богатый биологически активными соединениями. Научный журнал “Universum” химия и биология. Москва 2021 год Выпуск-11, с.87

3. Коростелев С.А. Фармакология и механизм антиканцерогенного действия каротиноидов. Дисс. д.-ра мед. наук. М., 2002. 311 с.

4. Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. Роль каротиноидов в профилактике наиболее распространенных заболеваний. Российский биотерапевтический журнал. 2010., 9(2): с.77–86.

5. Шашкина М.Я., Шашкин П.К., Сергеев А.В. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств. Российский биотерапевтический журнал. 2009., 8(4): с.91–98.

6. Conforti F, Statti G, Loizzo MR, Sacchetti G, Poli F, Menichini F. 2005. In vitro antioxidant effect and inhibition of α-amylase of two varieties of Amaranthus caudatus. Biol Pharm Bull 28:1098–102.

7. Тўхтабоев Н.Х., Йўлчиева Н.Т., Юлдашев Ш.У. Айрим маҳаллий амарант навлари таркибидаги биологик фаол бирикмалар ва уларнинг ахамияти. Товаралар кимёси ва халқ табобати.№2 2022.-Б.281-292

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 6, 2024 Traditional Medicine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АМАРАНТА

Нафиса Таджиддиновна Юлчиева
Андижанский государственный университет, Старший преподаватель кафедры пищевых и химических технологий, доктор философии (PhD) по химии
https://orcid.org/0009-0000-2873-4573
E-mail: yulchieva@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.421

Ключевые слова:
амарант, β-каротиноид, антиоксидант, фотометрический метод, количественный анализ

Аннотация
В данной статье спектрометрическим методом определено оптимальное соотношение содержания β-каротиноидов в сорте «Андижан» семейства Амарант Л, интродуцированном в условия Узбекистана. Из полученных результатов установлено, что содержание сорта Андижан, выведенного в местных условиях, составляет 11,7 мг/г. Этот результат послужил основой для определения биологической, т.е. антиоксидантной активности этого сорта. Лекарственные растения являются основным сырьем для получения малотоксичных и перспективных препаратов.

Как цитировать
Юлчиева, Н. Т. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АМАРАНТА. Журнал химии товаров и народной медицины, 3(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.421

Введение: В настоящее время значительно возросла актуальность использования нетрадиционного пищевого сырья, а именно лекарственных растений, в качестве пищевых добавок. Лекарственные растения широко используются в качестве пищевых добавок в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности. К ним относятся дикорастущие лекарственные растения, такие как крапива, щавель, тысячелистник, плющ обыкновенный, чертополох и амарант, а также другие, обладающие лечебными свойствами [1].

К числу таких растений относится сорт «Андижан», относящийся к семейству Амарантовых L, интродуцированный в условия Узбекистана. Амарант – одно из растений, которые используются людьми уже почти 4000 лет, и существует множество его видов, подходящих для тропических и субтропических климатических условий. Листья амаранта содержат пектины, аскорбиновую кислоту, полифенолы, флавоноиды, витамины (A, C, E), бетацианиновые пигменты, липиды, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Na, Li, P, B, Fe, Ba, Ni, Co Существуют макро- и микроэлементы. Среди этих минералов калий, кальций, магний, натрий, железо и цинк содержатся в больших количествах в теле и листовых частях растения [2].

В настоящее время отечественными производителями на основе местного сырья, имеющего высокую пищевую ценность, разработана технология биологически активных продуктов питания с высокой добавленной противовоспалительной, бактроцидной, отхаркивающей, гепатопротекторной и антиоксидантной активностью [3]. На основе лекарственных растений разрабатываются различные препараты, сиропы, сухие экстракты, биологически активные добавки – фиточаи. Одним из таких лекарственных растений является растение амарант, обладающее богатым химическим составом, в настоящее время в фармацевтической промышленности, в практической медицине применяются препараты, содержащие пигменты на основе компонентов, полученных из растительного сырья. Кроме

того, местными производителями разрабатывается несколько биологически активных добавок на основе разных частей растения Араман. Основными активными компонентами этого растения являются полиеновые соединения, фенольные соединения и углеводы [4].

Цель работы: один из распространенных методов, используемых для определения количества β-каротиноидов в растении амаранта сорта «Андижан», относящегося к семейству Амарант L, интродуцированного в условия Узбекистана, и определения антиоксидантной активности экстрактов из этого растения - антиоксидантной активностью испытуемых веществ in vitro является способность ингибировать реакцию автоокисления адреналина и одновременно образование активной формы кислорода (АФК). оценивалось по профилактике.

Экспериментальная часть: оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре EMC-30PC (Германия). В качестве объекта исследования было взято измельченное сухое растение амаранта сорта «Андижан» семейства Амарантовые L. В экспериментах использовали метод, рекомендованный в ГФ XIV (РФ) [5].

Обсуждение полученных результатов. Существует несколько методов определения количества основных активных компонентов в лекарственных препаратах и биологически активных добавках. Эти вещества можно определить с помощью методов тонкослойной хроматографии (ТСХ), спектрофотометрии и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). В странах Европы качественные и количественные показатели проверяемых объектов определяются методами ЮССХ, в России и некоторых странах СНГ - методами спектрофотометрии.

В нашей стране стандартизация основных действующих компонентов лекарственных препаратов и биологически активных соединений осуществляется в соответствии с требованиями государственного стандарта. В результате проведенных исследований при измерении количества β-каротиноида, содержащегося в растении амаранта, выращенном в местных условиях, методом спектрофотометрии методом гексановой экстракции, наибольший показатель соответствовал соотношению Продукт-Экстрагент 1:5.

Результаты эксперимента представлены в таблице ниже.

Таблица 1

Результаты экстракции β-каротиноидов андижанского сорта амаранта в различных растворителях

Экстрагент	Продукт-Соотношение экстрагентов	Крупность, мм	Время экстракции, мин	β-каротиноид количество, мг
Гексан	1:5	1,0	30	10,8
	1:5	**1,0**	**60**	**11,7**
	1:5	1,0	90	10,4
	1:5	0,5	30	6,3
	1:5	0,5	60	7,6
	1:5	0,5	90	9,5
Этанол 70%	1:5	1,0	30	4,8
	1:5	1,0	60	5,2
	1:5	1,0	90	6,1
	1:5	0,5	30	7,3

	1:5	0,5	60	9,5
	1:5	0,5	90	10,7
Этанол 96%	1:5	1,0	30	2,8
	1:5	1,0	60	4,2
	1:5	1,0	90	7,9
	1:5	0,5	30	6,8
	1:5	0,5	60	6,4
	1:5	0,5	90	9,3

Из результатов, представленных в таблице выше, видно, что экстракция проводилась гексаном, 70% и 96% этанолом, а наибольший выход β-каротиноида в амаранте экстрагировался гексаном, причем наибольший выход составил 11,70. мг% размером 1 мм при времени экстракции 60 минут.

В данном исследовании для определения антиоксидантной активности экстракта амаранта in vitro был использован метод, основанный на ингибировании реакции автоокисления адреналина [6].

Известно, что ученые использовали различные методы для изучения антиоксидантной активности растительных экстрактов. Например, российские ученые под руководством Е. Л. Герасимовой определили антиоксидантную активность экстрактов лекарственных растений методом потенциометрического титрования с использованием гексацианоферрата (III) калия - красной кровяной соли. Группа ученых под руководством Е.И.Рябининой определила антиоксидантную активность водных экстрактов 6 различных местных лекарственных растений методом, основанным на реакции ингибирования адреналина. Эти ученые предложили новый временной критерий оценки антиоксидантной активности и доказали, что период индукции при анализе автоокисления адреналина в реакции торможения принимается как величина, определяющая антиоксидантную активность растительных экстрактов [7].

Поскольку известно, что фенольные соединения защищают клеточные компоненты от свободных радикалов, антиоксидантные свойства экстракта листьев растения амаранта оценивали путем ингибирования реакции автоокисления адреналина in vitro и предотвращения образования форм кислорода. Оптимальные показатели образования адренохрома в результате аутоокисления адреналина наблюдались на 3, 5, 10 минуте, а наивысшим оптимальным показателем считали антиоксидантный показатель.

Таблица 2

Показатели антиоксидантной активности (АА%) амаранта сорта «Андижан».

№	**Время измерения экстракта, минут**	**Тестовый образец (1мг/мл)**	**Эталон (1мг/мл)**	
		Лист амаранта	**Кверцетин**	**Гликазид**
1.	3	90,87 %	**20,8**	5,3
2.	5	95,7 %	28,0	8,3
3.	10	89,0 %	35,1	11,0

Это растение признано перспективным источником промышленных, пищевых и лекарственных веществ. В фармацевтике и современной медицине амарант ценится за богатство витаминов и других биологически активных соединений. В частности, сквален, обладающий высоким уровнем биологической активности в растении, широко используется как противоопухолевое и иммуностимулирующее средство. Можно сказать, что в результате наших экспериментов установлено, что количество антиоксидантов в амаранте выше в сформировавшихся листьях, чем в несформированных.

Заключение: В результате проведенных исследований установлено, что при использовании гексана в качестве растворителя для экстракции β-каротиноидов из андижанского сорта амаранта, выращенного в местных условиях, соотношение сырье:экстрагент - 1:5, степень измельчения сырья - 1 мм, время экстракции - 60 минут.

Антиоксидантную активность изученных выше растительных экстрактов определяли методом ингибирования реакции аутоокисления адреналина in vitro. В результате исследований установлено, что антиоксидантная активность всех образцов превышает 10%, то есть они обладают антиоксидантной активностью.

Литературы

1. Achigan-Dako, E.G., Sogbohossou, O.E.D., Maundu, P., 2014. Current knowledge on Amaranthus spp.: research avenues for improved nutritional value and yield in leafy amaranths in sub-Saharan Africa. Euphytica 197, 303–317.
2. И.Р.Асқаров, Н.Т.Юлчиева. Амарант-природный ресурс, богатый биологически активными соединениями. Научный журнал “Universum” химия и биология. Москва 2021 год Выпуск-11, с.87
3. Коростелев С.А. Фармакология и механизм антиканцерогенного действия каротиноидов. Дисс. д.-ра мед. наук. М., 2002. 311 с.
4. Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. Роль каротиноидов в профилактике наиболее распространенных заболеваний. Российский биотерапевтический журнал. 2010., 9(2): с.77–86.
5. Шашкина М.Я., Шашкин П.К., Сергеев А.В. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств. Российский биотерапевтический журнал. 2009., 8(4): с.91–98.
6. Conforti F, Statti G, Loizzo MR, Sacchetti G, Poli F, Menichini F. 2005. In vitro antioxidant effect and inhibition of α-amylase of two varieties of Amaranthus caudatus. Biol Pharm Bull 28:1098–102.
7. Тўхтабоев Н.Х., Йўлчиева Н.Т., Юлдашев Ш.У. Айрим маҳаллий амарант навлари таркибидаги биологик фаол бирикмалар ва уларнинг ахамияти. Товаралар кимёси ва халқ табобати.№2 2022.-Б.281-292

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 6, 2024 Traditional Medicine

DETERMINATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF AMARANTH

Nafisa T. Yulchieva
Andijan State University, Senior Lecturer, Department of Food and Chemical Technology, Doctor of Philosophy (PhD) in Chemistry
https://orcid.org/0009-0000-2873-4573
E-mail: yulchieva@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.421

Keywords:
amaranth, β-carotenoid, antioxidant, photometric method, quantitative analysis

Annotation
In this article, the optimal ratio of β-carotenoids in the Andizhan variety of the Amaranth L family, introduced into the conditions of Uzbekistan, was determined using a spectrometric method. From the obtained results, it was established that the content of the Andizhan variety, bred in local conditions, is 11.7 mg / g. This result served as the basis for determining the biological, i.e. antioxidant activity of this variety. Medicinal plants are the main raw materials for obtaining low-toxic and promising drugs.

How to Cite
Yulchieva, N. T. DETERMINATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF AMARANTH. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 3(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss6.2024.421

Introduction: Currently, the relevance of using non-traditional food raw materials, namely medicinal plants, as food additives has increased significantly. Medicinal plants are widely used as food additives in medicine, veterinary science, and the food industry. These include wild medicinal plants such as nettle, sorrel, yarrow, ivy, thistle, and amaranth, as well as others with medicinal properties [1]. Among such plants is the Andizhan variety, which belongs to the Amarantaceae L family, introduced to the conditions of Uzbekistan. Amaranth is one of the plants that have been used by people for almost 4,000 years, and there are many of its species suitable for tropical and subtropical climatic conditions. Amaranth leaves contain such macro- and microelements as pectins, ascorbic acid, polyphenols, flavonoids, vitamins (A, S, E), betacyanin pigments, lipids, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Na, Li, P, B, Fe, Ba, Ni, Co [2]. Currently, domestic producers have developed a technology for biologically active food products with high-added anti-inflammatory, bactericidal, expectorant, hepatoprotective, and antioxidant activity based on local raw materials with high nutritional value [3]. Various preparations, syrups, dry extracts, and biologically active additives - herbal teas are developed based on medicinal plants. One such medicinal plant is the amaranth plant, which has a rich chemical composition. Currently, the pharmaceutical industry and practical medicine use preparations containing pigments based on components obtained from plant materials. In addition, local producers are developing several biologically active additives based on different parts of the Araman plant. The main active components of this plant are polyene compounds, phenolic compounds, and carbohydrates [4].

The aim of the work: one of the common methods used to determine the amount of β-carotenoids in the amaranth plant of the Andizhan variety, belonging to the Amaranthus L family, introduced into the conditions of Uzbekistan, and to determine the antioxidant activity of extracts from this plant - the antioxidant activity of the tested substances in vitro is the ability to inhibit the reaction of adrenaline autoxidation and simultaneously the formation of active oxygen species (ROS). was assessed for prevention.

Experimental part: the optical density of the solutions was measured on an EMC-30PC spectrophotometer (Germany). The object of the study was crushed dry amaranth plant of the Andizhan variety of the Amarantaceae L family. The experiments used the method recommended in the State Pharmacopoeia XIV (RF) [5].

Discussion of the obtained results. There are several methods for determining the amount of the main active components in drugs and dietary supplements. These substances can be determined using thin-layer chromatography (TLC), spectrophotometry, and high-performance liquid chromatography (HPLC). In European countries, the qualitative and quantitative indicators of the objects being tested are determined by thin-layer chromatography (TLC), and in Russia and some CIS countries - by spectrophotometry. In our country, the standardization of the main active components of drugs and biologically active compounds is carried out in accordance with the requirements of the state standard. As a result of the studies, when measuring the amount of β-carotenoid contained in the amaranth plant grown in local conditions, using spectrophotometry with hexane extraction, the highest indicator corresponded to the Product-Extractant ratio of 1:5. The results of the experiment are presented in the table below.

Table 1

Results of extraction of β-carotenoids of Andijan amaranth variety in various solvents

Extractant	Product-Extractant ratio	Size, mm	Extraction time, min	β-carotenoid quantity,мг
Hexane	1:5	1,0	30	10,8
	1:5	**1,0**	**60**	**11,7**
	1:5	1,0	90	10,4
	1:5	0,5	30	6,3
	1:5	0,5	60	7,6
	1:5	0,5	90	9,5
Ethanol 70%	1:5	1,0	30	4,8
	1:5	1,0	60	5,2
	1:5	1,0	90	6,1
	1:5	0,5	30	7,3
	1:5	0,5	60	9,5
	1:5	0,5	90	10,7
Ethanol 96%	1:5	1,0	30	2,8
	1:5	1,0	60	4,2
	1:5	1,0	90	7,9
	1:5	0,5	30	6,8
	1:5	0,5	60	6,4
	1:5	0,5	90	9,3

From the results presented in the table above, it is evident that β-carotenoids in amaranth were extracted with hexane, 70%, and 96% ethanol, hexane extraction was optimal, and the highest yield was achieved with an extraction time of 60 minutes and a raw material grinding of 1 mm, i.e. 11.70 mg%.

In this study, a method based on the inhibition of the adrenaline autoxidation reaction was used to determine the antioxidant activity of amaranth extract in vitro [6].

It is known that scientists have used various methods to study the antioxidant activity of plant extracts. For example, Russian scientists led by E. L. Gerasimova determined the antioxidant activity of medicinal plant extracts by potentiometric titration using potassium hexacyanoferrate (III) - red blood salt. A group of scientists led by E.I. Ryabinina determined the antioxidant activity of aqueous extracts of 6 different local medicinal plants using a method based on the adrenaline inhibition reaction. These scientists proposed a new time criterion for assessing antioxidant activity and proved that the induction period in the analysis of adrenaline autoxidation in the inhibition reaction is accepted as a value determining the antioxidant activity of plant extracts [7]. Since phenolic compounds are known to protect cellular components from free radicals, the antioxidant properties of the amaranth leaf extract were assessed by inhibiting the adrenaline autoxidation reaction in vitro and preventing the formation of oxygen species. Optimum adrenochrome formation as a result of adrenaline autoxidation was observed at 3, 5, and 10 minutes, and the highest optimal indicator was considered to be the antioxidant indicator.

Table 2

Indicators of antioxidant activity (AA%) of amaranth variety “Andijan”.

№	Extract measurement time, minutes	Test sample (1mg/ml)	Etalon (1mg/ml)	
		Amaranth leaf	Quercetin	Gliclazide
1.	3	90,87 %	**20,8**	5,3
2.	5	95,7 %	28,0	8,3
3.	10	89,0 %	35,1	11,0

This plant is recognized as a promising source of industrial, food, and medicinal substances. In pharmaceuticals and modern medicine, amaranth is valued for its richness of vitamins and other biologically active compounds. In particular, squalene, which has a high level of biological activity in the plant, is widely used as an antitumor and immunostimulating agent. It can be said that as a result of our experiments, it was established that the amount of antioxidants in amaranth is higher in formed leaves than in unformed ones.

Conclusion: As a result of the studies, it was established that when using hexane as a solvent for the extraction of β-carotenoids from the Andijan variety of amaranth grown in local conditions, the raw material: extractant ratio is 1:5, the degree of grinding of the raw material is 1 mm, the extraction time is 60 minutes.

The antioxidant activity of the plant extracts studied above was determined by the method of inhibiting the adrenaline autooxidation reaction in vitro. As a result of the research, it was found that the antioxidant activity of all samples exceeds 10%, that is, they have antioxidant activity.

References

1. Achigan-Dako, E.G., Sogbohossou, O.E.D., Maundu, P., 2014. Current knowledge on Amaranthus spp.: research avenues for improved nutritional value and yield in leafy amaranths in sub-Saharan Africa. Euphytica 197, 303–317.

2. И.Р.Асқаров, Н.Т.Юлчиева. Амарант-природный ресурс, богатый биологически активными соединениями. Научный журнал “Universum” химия и биология. Москва 2021 год Выпуск-11, с.87

3. Коростелев С.А. Фармакология и механизм антиканцерогенного действия каротиноидов. Дисс. д.-ра мед. наук. М., 2002. 311 с.

4. Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. Роль каротиноидов в профилактике наиболее распространенных заболеваний. Российский биотерапевтический журнал. 2010., 9(2): с.77–86.

5. Шашкина М.Я., Шашкин П.К., Сергеев А.В. Каротиноиды как основа для создания лечебно-профилактических средств. Российский биотерапевтический журнал. 2009., 8(4): с.91–98.

6. Conforti F, Statti G, Loizzo MR, Sacchetti G, Poli F, Menichini F. 2005. In vitro antioxidant effect and inhibition of α-amylase of two varieties of Amaranthus caudatus. Biol Pharm Bull 28:1098–102.

7. Тўхтабоев Н.Х., Йўлчиева Н.Т., Юлдашев Ш.У. Айрим маҳаллий амарант навлари таркибидаги биологик фаол бирикмалар ва уларнинг ахамияти. Товаралар кимёси ва халқ табобати.№2 2022.-Б.281-292