

**AYRIM MAHALLIY AMARANT NAVLARI TARKIBIDAGI BIOLOGIK FAOL
BIRIKMALAR VA ULARNING AHAMIYATI**
**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В СОСТАВЕ НЕКОТОРЫХ
МЕСТНЫХ СОРТОВ АМАРАНТА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ**
**BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE COMPOSITION OF SOME LOCAL
AMARANTIS VARIETIES AND THEIR SIGNIFICANCE**

*Nafisa Yulchiyeva, Andijon davlat universiteti
Kimyo kafedrası o'qituvchisi*

*Nozimjon Xoshimjonovich To'xtaboyev, Andijon davlat universiteti
Texnika fanlari nomzodi, kimyo kafedrası dotsenti*

*Shokirjon Urinovich Yo'ldashev, O'zFA, O'simlik moddalar kimyosi instituti
katta ilmiy xodim*

DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss2.2022.38>

Annotatsiya. Maqolada mahalliy amarant navlaridan biri bo'lgan "Marhamat" navining tarkibiga kiruvchi karotinoidlar va mineral moddalar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek, maqolada amarant tarkibidagi ayrim mineral moddalar va karotinoidlarni analiz natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье содержится информация о каротиноидах и минеральных веществах, входящих в состав сорта "Мархамат", одного из местных сортов амаранта. Также в статье представлены результаты анализа некоторых минеральных веществ и каротиноидов, содержащихся в амаранте.

Annotation. The article contains information about the carotenoids and minerals that make up the "Markhamat" variety, one of the local varieties of amaranth. The article also presents the results of the analysis of some minerals and carotenoids contained in amaranth.

Kalit so'zlar: amarant, makroelement, karotinoid, biologik faol birikmalar, optik analiz, mikroelement.

Ключевые слова: амарант, макроэлемент, каротиноид, биологически активные соединения, оптический анализ, микроэлемент.

Key words: amaranth, macronutrient, carotenoid, biologically active compounds, optical analysis, microelement.

Uz

Kirish. Ma'lumki, bugungi kunda butun dunyoda tarkibi jihatdan ozuqaviy qiymati yuqori va biologik faol birikmalarga boy bo'lgan mahsulot manbalariga talab ortib bormoqda. Ayniqsa, bunday manbalarning tabiiy bo'lishi iste'molchilar tomonidan yuksak baholanadi. Dorivorlik xususiyatlari va ozuqaviy qiymati yuqori bo'lgan o'simliklarni madaniylashtirish va mavjud navlarini introduksiya qilish oziq-ovqat hamda dori darmonga bo'lgan ehtiyojlarni qondirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi[1].

Amarant (*Amaranthus* L) o'simligi ham tarkibida yuqori darajada oqsil, yog', uglevod, mineral moddalar va boshqa ko'plab biologik faol birikmalar saqlovchi o'simliklardan biri hisoblanadi. Amarant o'simligi dunyoning ko'plab mamlakatlarda yetishtiriladi. Ushbu o'simlikdan texnik, dekorativ, yem-xashak va oziq-ovqat mahsulotlari sifatida foydalaniladi.

Mamlaktimizda ham ushbu o'simlikni areallarini kengaytirish va navlarini mahalliyashtirish borasida qator ishlar olib borilmoqda. Jumladan "O'zbekiston", "Marhamat", "Andijon", "Ulug'nor" kabi navlari bu o'simlikning introduksiya qilingan navlari sifatida yetishtirilmoqda. Amarantning gul, urug', poya va barg qismlari yuqori ozuqaviy qiymatga ega ekanligi va mikroelementlar hamda organik moddalarga boyligi bilan boshqa turdosh o'simliklardan ajralib turadi.

Amarant barglarida pektinlar, askorbin kislotasi, polifenollar, flavonoidlar, vitaminlar (A,S,E), betatsian pigmentlar, lipidlar, K,B, Fe, Ba, Ni kabi mikroelementlar mavjud. Shuningdek, amarant barglarida oqsil miqdori 15% gacha bo'lib, ularning aksariyati almashinmaydigan oqsillardir.

Amarant urug'ida oqsillarning 28-35% almashinmaydigan aminokislotalardan iborat bo'lib, ularning yuqori miqdori tarkibida fenilalanin, lizin, izoleytsin va tirozin kabi aminokislotalar mavjud. Amarant urug'idagi lipidlar miqdori 6,7-7,9% gacha, 77-83% gacha triglitserollar, 2,7-4,3% gacha fosfolipidlar, 3,1-6% gacha sterolefirlari mavjud. Amarant urug'idagi triglitserollar o'zida miristin, pal'mitin, stearin, olein va linol kislotalari kabi to'yinmagan hamda to'yingan erkin yog' kislotalarini saqlaydi [2].

Amarant yer ustki qismi tarkibida kvertsetin, izoramnetin, daydzein, karotinoidlar, fenolkislotalar kabi ikkilamchi mahsulotlarning bo'lishi uning shifobaxshlik xususiyatlarini belgilaydi.

Qo'llanilgan metodlar. Oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy qiymatini belgilashda ular tarkibidagi makro va mikroelementlar miqdori muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Ushbu, elementlar inson organizmida muhim biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi.

Biz ham tadqiqotlarimiz davomida mahalliy amarant navlaridan biri "Marhamat" navi tarkibiga kiruvchi makro- va mikroelementlar hamda karotinoidlarni tahlil etish ishlarini olib bordik. Analizni bajarish optik usullarda amalga oshirildi.

Namunalar tarkibidagi makro va mikroelementlarni avio 200 (isp – oes) optik emission spektrometrik usulida aniqlash. Olib kelingan namunasidan tahlil qilish maqsadida namunani minerallash uchun ya'ni tiniq eritma holiga keltirish uchun 200 mg miqdorda analitik tarozida (FA220 4N) tortib olinadi. Namunani mineral holga utkazish uchun minerallash qurilmasi (MILESTONE Ethos Easy, Italiya)dan foydalanildi. Buning uchun qurilmaning probirkasiga namuna (200 mg), distillash asosida tozalangan 6 ml nitrat kislota (HNO_3) ya'ni infraqizil nur asosida ishlaydigan kislota tozalash (Distillacid BSB-939-IR) qurilmasida distillangan kislota va oksidlovchi sifatida 2 ml vodorod peroksidi (H_2O_2) solinadi. 20 min. davomida 1800S da barcha aralashma mineral holga keltiriladi.

Minerallash jarayoni yakunlangach, probirkadagi aralashma alohida konussimon o'lchov kolbaga solinib 25 ml bo'lguncha distillangan suv (BIOSAN, Latviya) bilan suyultiriladi.

Kolbadagi eritma Avtonamuna olish bo'limidagi maxsus probirkalarga solinib analiz olish uchun joylashtiriladi. Tayyorlangan namuna analiz uchun Avio 200 ISP – OES Induktiv bog'langan plazmali Optik emission spektrometr (Perkin Elmer, AQSh)da analiz qilindi. Qurilmaning aniqlik darajasi yuqori bo'lib, eritma tarkibidagi elementlarni 10-9 g aniqlikgacha o'lchash imkonini beradi.

Analiz natijasida olingan ma'lumotlar quyidagicha:

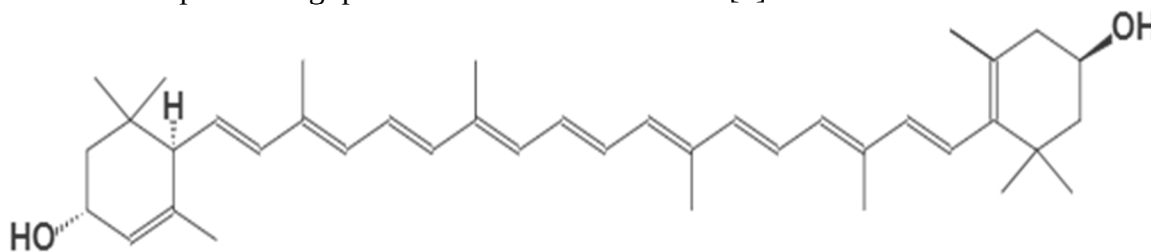
1-jadval. Amarant o'simligini element tarkibi

№	Element	Miqdoriy tarkibi mg/kg
Makroelement		
1	Kaliy, K	120,6
2	Kalsiy, Ca	77,84
3	Magniy, Mg	37,53

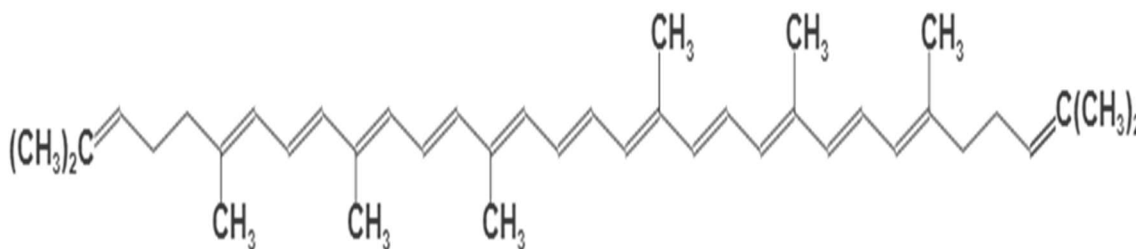
4	Natriy, Na	0,537
5	Fosfor, P	26,531
6	Oltingugurt, S	0,066
Mikroelement		
7	Alyuminiy, Al	2,79
8	Temir, Fe	3,33
9	Rux, Zn	0,199
10	Mis, Cu	0,084
11	Selen, Se	0,044
12	Molibden, Mo	0,011
13	Bor, B	0,30
14	Marganes, Mn	0,172
Ul'tramikroelement		
15	Bariy, Ba	0,093
16	Nikel, Ni	0,019
17	Xrom, Cr	0,012
18	Litiy, Li	0,008
19	Vanadiy, V	0,02
20	Kobalt, Co	-
21	Kadmiy, Cd	0,001
Og'ir elementlar		
22	Mishyak, As	0,084
23	Qalay, Sn	0,028
24	Qo'rg'oshin, Pb	0,02
25	Simob, Hg	0,002
26	Sur'ma, Sb	0,022

Oziq-ovqat mahsulotlarini ozuqaviy qiymatini belgilashda ular tarkibidagi makro va mikroelementlar miqdori muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Ushbu, elementlar inson organizmida muhim biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi.

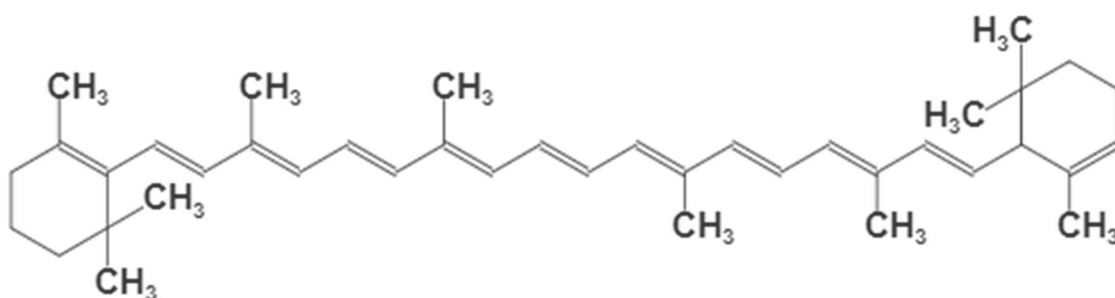
Karotinoidlar-tabiiy bo'yoqlar orasida keng tarqalgan ozuqaviy bo'yoq hisoblanadi. Karotinoidlarning asosiy tabiiy manbasi bo'lib, sabzi, oshqovoq, shaftoli, apelsin, bulg'or qalampiri, pomidor va gilos kabi mahsulotlar xizmat qiladi. Lyutein, alfa-, beta-karotin, zeaksantin va likopinlar keng qo'llaniluvchi karotinoidlardir [3].



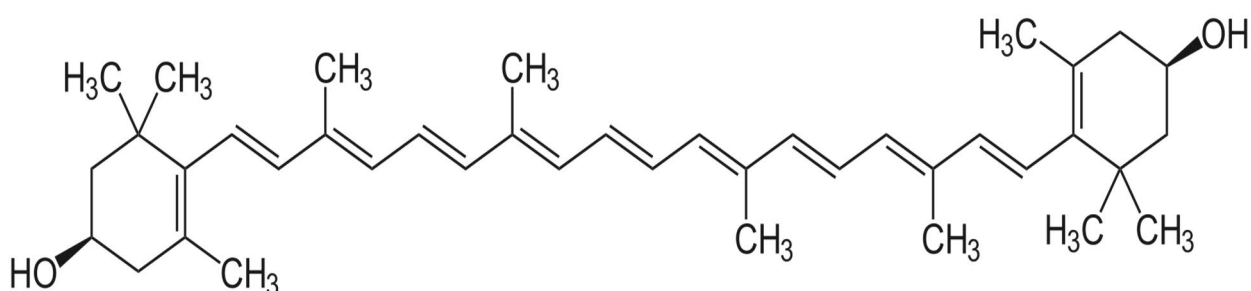
Lyutein



Likopin



β -karotin



Zeaksantin

Amarant o'simligi tarkibidagi β -karotinoid miqdorini spektrofotometrik usulda aniqlash. β -karotinoid miqdori eritmalarning optik zichliklari EMC-30PC (Germaniya) spektrofotometrda o'lchandi. O'rganish obyekti sifatida quritilgan, maydalangan amarant o'simligi olindi. Tajribalarda GF XIVda tavsiya etilgan usuldan foydalanildi [4]. Buning uchun quritilgan amarant o'simligidan 2 g (aniq tortma, maydaligi 1 mm kattalikdagi) tortib olinib 100 ml hajmli konussimon kolbaga solinadi, ustiga 25 ml geksan (x.ch., TU 2631-003-05807999-98) quyildi. Aralashma xona haroratida 90 minut davomida magnitli aralashtirgichda doimiy aralashtirib turildi. Hosil bo'lgan eritma filtrlandi (A-eritma), filtratdan 1 ml olib 25 ml o'lchov kolbasiga o'tkazildi, so'ngra hajmi geksan bilan o'lchov belgisigacha yetkazildi (B eritma) [5]. B eritmadan olib spektrofotometrda 450 nm to'lqin uzunligida optik zichligi aniqlandi va quydagi formula bo'yicha mahsulot tarkibidagi β -karotinning miqdori aniqlanadi.

$$x = \frac{D_1 \cdot 0,00208 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

Bu yerda, D_1 -tekshirilayotgan moddani optik zichligi;

D_0 -kaliy bixromat standart eritmasini optik zichligi;

0,00208-kaliy bixromat standart eritmasi rangiga mos keluvchi β -karotinni miqdori;

m – mahsulot massasi, g

W-mahsulotni namligi, g.

Xulosa:

1. Amarant o'simligi tarkibidagi makro va mikro elementlarni induktiv bog'langan plazmali optik emission spektrometrdagi analiz qilinganda hayotiy muhim jarayonlarda ishtirok etuvchi 6ta makro, 8ta mikro, 7ta ultramikroelementlar borligi aniqlandi.

2. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mahalliy sharoitda yetishtirilgan amarant o'simligi tarkibidagi β -karotinoid geksan, 70 va 96 % li etil spirtida ekstraktsiya qilinib spektrofotometriya metodi yordamida miqdori o'rganilganda eng yuqori ko'rsatkich 96 % etil spirtida kuzatildi.

3. Ekstraktsiya 96% li etil spirti bilan o'tkazilganda xom ashyo-ekstragent nisbati 1:5, xom-ashyoning maydalanganlik darajasi 1 mm, ekstraktsiya vaqti 90 min bo'lganda optimal sharoit ekanligi aniqlandi.

Olingan natijalar asosida mahalliy sharoitda yetishtirilayotgan amarantning "Marhamat" navidan inson salomatligini saqlashda va kasalliklar profilaktikasida mikro- va makroelementlar hamda karotinoidlarga boy tabiiy manba sifatida tavsiya etish mumkin. Ushbu o'simlikning tarkibiy qismlari asosida oziq-ovqat qo'shilmalari ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish sohadagi muammolarni bartaraf etishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Ru

Известно, что сегодня во всем мире растет спрос на источники продуктов с высокой питательной ценностью и богатых по составу биологически активными соединениями. В частности, натуральность таких источников высоко ценится потребителями. Выращивание растений с высокими лечебными свойствами и пищевой ценностью и внедрение существующих сортов служат важным фактором удовлетворения потребностей в продуктах питания и лекарственной медицине [1].

Растение амарант (*Amaranthus* L.) также является одним из растений, которые поддерживают в своем составе высокий уровень белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и многих других биологически активных соединений.

Растение амарант выращивают во многих странах мира. Из этого растения получают технические, декоративные, кормовые и пищевые продукты.

Также проводится ряд работ по расширению ареалов и локализации сортов этого растения в нашей стране. В частности, в качестве интродуцированных сортов этого растения выращиваются такие сорта, как "Узбекистан", "Мархамат", "Андижан", "Улугнор".

Амарант отличается среди других видов растений тем, что части его цветов, семена, перья и листья обладают высокой питательной ценностью и богаты микроэлементами, а также органическими веществами.

Листья амаранта содержат такие микроэлементы, как пектины, аскорбиновая кислота, полифенолы, флавоноиды, витамины (A, S, E), бета-каротиновые пигменты, липиды, K, B, Fe, Ba, Ni. Кроме того, количество белка в листьях амаранта составляет до 15%, большинство из которых является незаменимыми белками.

Семена амаранта состоят из аминокислот, в которых 28-35% белков незаменимы, и их высокое содержание включает такие аминокислоты, как фенилаланин, лизин, изолейцин и тирозин. Количество липидов в семенах амаранта составляет до 6,7-7,9%, триглицеридов - до 77-83%, фосфолипидов - до 2,7-4,3%, стеролефира - до 3,1-6%. Триглицериды в семенах амаранта удерживают в себе ненасыщенные и насыщенные свободные жирные кислоты, такие как миристин, пальмитин, стеарин, олеиновая и линолевая кислоты [2].

Наличие в составе надземной части амаранта таких вторичных продуктов, как кверцетин, изорамнетин, дайдзеин, каротиноиды, фенолкислоты, определяет ее целебные свойства.

При определении пищевой ценности продуктов количество содержащихся в них макро- и микроэлементов является одним из важных показателей. Эти элементы участвуют в важных биохимических процессах в организме человека.

В ходе наших исследований мы провели анализ макро- и микроэлементов и каротиноидов, которые входят в состав одного из местных сортов амаранта “Мархамат”. Анализ проводился оптическими методами.

Определение макро– и микроэлементов, содержащихся в образцах, методом оптической эмиссионной спектрометрии Avio 200 (ISP - Oes). С целью анализа из образца взвешивается на аналитических весах (FA220 4N) 200 мг навески для минерализации, то есть для приведения ее в прозрачный раствор. Для того чтобы перевести образец в минерализованное состояние, использовалось устройство для минерализации (MILESTONE Ethos Easy, Италия). Для этого в зонд устройства вводят образец (200 мг), 6 мл азотной кислоты (HNO_3), очищенной на основе дистилляции, то есть 2 мл перекиси водорода (H_2O_2) в качестве дистиллированной кислоты и окислителя в устройстве кислотной очистки (Distillacid BSB-939-ИК), работающем на основе инфракрасного излучения. В течение 20 минут при 180°C вся смесь становится минеральной.

После завершения процесса минерализации смесь в растворе разбавляют до 25 мл дистиллированной водой (BIOSAN, Латвия) в отдельной конической мерной пробирке.

Раствор в пробирке помещается в секции автономной экстракции для анализа путем введения его в специальные зонды. Анализ подготовленного образца был осуществлен на оптическом эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой **Avio 200 ISP-OES** (Perkin Elmer, США). Точность прибора высока, что позволяет измерять элементы в растворе с точностью до 10^{-9} г.

Данные, полученные в результате анализа, следующие:

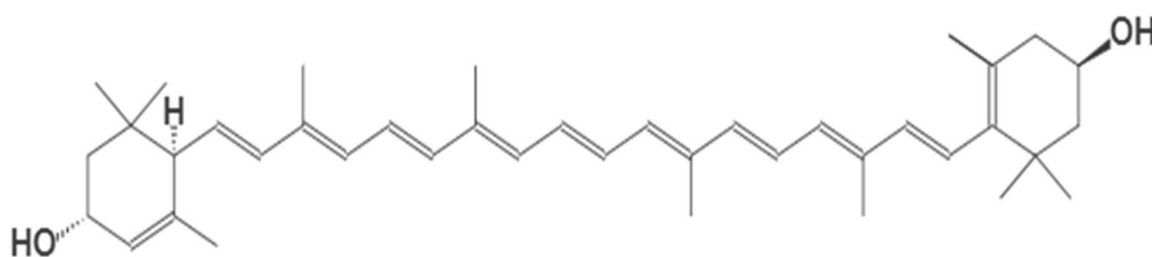
Элементный состав растения амаранта

№	Элемент	Количественный состав мг/кг
Макроэлементы		
1	Калий, K	120,6
2	Кальций, Ca	77,84
3	Магний, Mg	37,53
4	Натрий, Na	0,537
5	Фосфор, P	26,531
6	Сера, S	0,066
Микроэлементы		
7	Алюминий, Al	2,79
8	Железо, Fe	3,33
9	Цинк, Zn	0,199
10	Медь, Cu	0,084
11	Селен, Se	0,044
12	Молибден, Mo	0,011
13	Бор, B	0,30
14	Марганец, Mn	0,172
Ультрамикроэлементы		
15	Барий, Ba	0,093

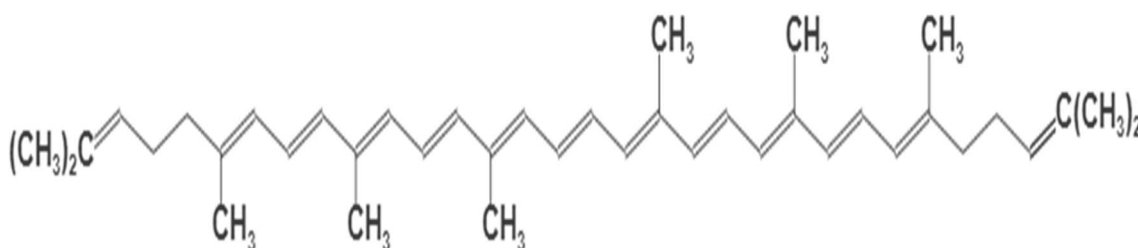
16	Никель, Ni	0,019
17	Хром, Cr	0,012
18	Литий, Li	0,008
19	Ванадий, V	0,02
20	Кобальт, Co	-
21	Кадмий, Cd	0,001
Тяжелые элементы		
22	Мышьяк, As	0.084
23	Олово, Sn	0,028
24	Свинец, Pb	0,02
25	Ртуть, Hg	0,002
26	Сурьма, Sb	0,022

При определении пищевой ценности продуктов количество содержащихся в них макро- и микроэлементов является одним из важных показателей. Эти элементы участвуют в важных биохимических процессах в организме человека.

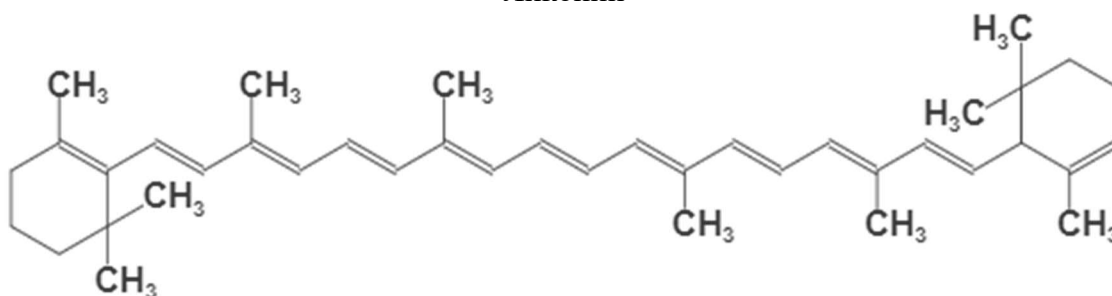
Каротиноиды являются распространенными питательными красителями среди натуральных красителей. Основными природными источниками каротиноидов являются такие продукты, как морковь, тыква, персики, апельсин, перец, помидоры и вишня. Лютеин, альфа-, бета-каротин, зеаксантин и ликопины являются широко используемыми каротиноидами [3].



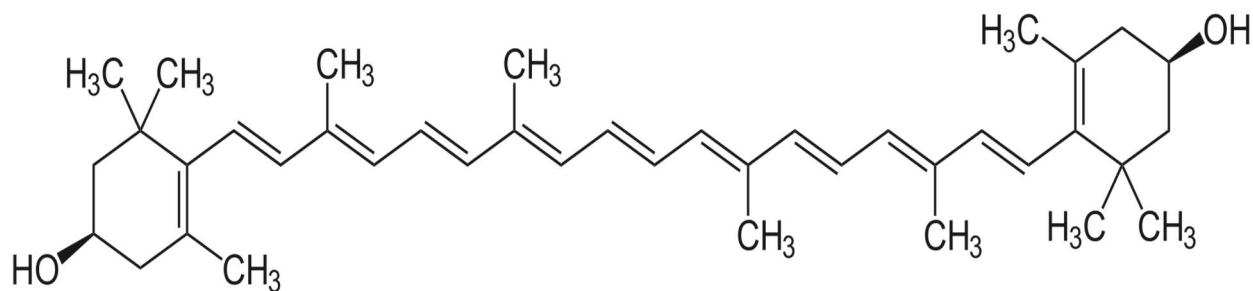
Лютеин



Ликопин



β-каротин



Зеаксантин

Определение спектрофотометрическим методом количества β -каротиноида, содержащегося в растении амарант. Оптические плотности раствора β -каротиноидов измеряли спектрофотометром EMC-30PC (Германия). В качестве экстракта исследования было взято высушенное и измельченное растение амаранта. В экспериментах использовался метод, рекомендованный в GF XIV [4]. Для этого 2 г высушенного растения амаранта (масса нетто, размер измельченности 1 мм) взвешивают и помещают в конусообразную пробирку объемом 100 мл, поверх которой заливается 25 мл гексана (х.ч., Ту 2631-003-05807999898).

Смесь подвергают постоянному перемешиванию в магнитном смесителе в течение 90 минут при комнатной температуре. Полученный раствор фильтруют (А-раствор), 1 мл из фильтрата перемещают в мерную пробирку, затем заливают гексаном до 25 мл (В-раствор) [5]. В спектрофотометре, взятом из раствора В, определяли оптическую плотность при длине волны 450 нм и количество β -каротина, содержащегося в продукте, по приведенной ниже формуле

$$x = \frac{D_1 \cdot 0,00208 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

Здесь

D_1 - оптическая плотность анализируемого вещества;

D_0 - оптическая плотность стандартного раствора бихромата калия;

0,00208 - количество β -каротина, соответствующее стандартному раствору бихромата калия;

m - масса продукта, г

W - увлажненность продукта, г.

Вывод:

1. При анализе макро- и микроэлементов, содержащихся в растении амарант, в индуктивно подключенном плазменном оптико-эмиссионном спектрометре было определено, что в жизненно важных процессах участвуют 6-макро, 8 - микро, 7 ультрамикроэлементов.

2. Результат проведенных исследований показал, что самый высокий показатель β -каротиноида гексана в составе растения амарант местного происхождения наблюдается в экстракции в 96% этиловом спирте. Исследование проводилось методом спектрофотометрии экстракций в 70% и 96% этиловом спирте.

3. При экстракции 96%-ным этиловым спиртом было обнаружено, что соотношение сырья и экстрагента составляло 1:5. Оптимальное условие для экстракции составляет 90 мин, а степень измельчения сырья 1 мм.

Основываясь на полученных результатах, растение амарант местного происхождения вида "Мархамат" может быть рекомендовано в качестве природного ресурса, богатого

микро- и макроэлементами и каротиноидами, для сохранения здоровья человека и профилактики заболеваний. Разработка и внедрение пищевых добавок на основе компонентов этого растения послужат важным фактором в устранении проблем в данной области.

En

Introduction. It is known that today all over the world there is a growing demand for sources of products with high nutritional value and rich in biologically active compounds. In particular, the naturalness of such sources is highly valued by consumers. The introduction and adapting of plants with high medicinal properties and nutritional value play an important role in food and medicinal consumption [1].

Amaranth (*Amaranthus L*) is also one of the plants that contains high levels of protein, fat, carbohydrates, minerals and many other biologically active compounds.

The amaranth plant is grown in many countries around the world. This plant is used as a technical, decorative, fodder and food products.

There are series of works such as expanding lands of this plant and localizing its varieties are taking place in our country. In particular, such varieties as “Uzbekistan”, “Markhamat”, “Andijan”, “Ulugnor” are cultivated as introduced varieties of this plant.

The flower, seed, stem and leaf parts of amaranth are distinguished from other related plants by their high nutritional value and richness in micronutrients and organic matter.

Amaranth leaves contain pectins, ascorbic acid, polyphenols, flavonoids, vitamins (A, C, E), betacyan pigments, lipids, trace elements such as K, B, Fe, Ba, Ni. Also, the protein content of amaranth leaves is up to 15%, most of which are irreplaceable proteins.

Amaranth seeds contain 28-35% of the irreplaceable amino acids of proteins, high in which they contain amino acids such as phenylalanine, lysine, isoleucine and tyrosine. Amaranth seeds contain up to 6.7-7.9% of lipids, 77-83% of triglycerides, 2.7-4.3% of phospholipids, and 3.1-6% of sterols. The triglycerides in amaranth seeds contain unsaturated and saturated free fatty acids such as myristic, palmitic, stearic, oleic and linoleic acids [2].

The presence of secondary products in the amaranth surface, such as quercetin, isorhamnetin, dayzein, carotenoids, phenolic acids, determines its healing properties.

The amount of macro-and micronutrients in food is one of the important indicators in determining the nutritional value of food. These elements are involved in important biochemical processes in the human body.

During our research, we also analyzed the macro- and micronutrients and carotenoids of “Marhamat”, one of the local amaranth varieties. The analysis was performed by optical methods.

Determination of macro and microelements in samples by spectrometric method avio 200 (isp - oes). For the purpose of analysis, the sample is weighed on an analytical balance (FA220 4N) in the amount of 200 mg for mineralization, ie to make a clear solution. A mineralization device (MILESTONE Ethos Easy, Italy) was used to mineralize the sample. To do this, it was added to the solution of the device a sample (200 mg), 6 ml of distilled purified nitric acid (HNO_3), ie 2 ml of distilled acid and 2 ml of hydrogen peroxide (H_2O_2) as an oxidant in an infrared acid purifier (Distillacid BSB-939-IR). during 20 minutes while the whole mixture is turned into a mineral 180°C was required to stay stabilized.

At the end of the mineralization process, the mixture in the test tube is transferred to a separate conical measuring flask and diluted with distilled water (BIOSAN, Latvia) to 25 ml.

The solution in the flask is placed in special test tubes in the Autonomous Sampling Department and placed for analysis. The prepared sample was analyzed on an Avio 200 ISP - OES Inductively coupled plasma optical emission spectrometer (Perkin Elmer, USA) for analysis. The

accuracy of the device is high, allowing to measure the elements in solution to an accuracy of 10-9 g.

The data obtained from the analysis are as follows:

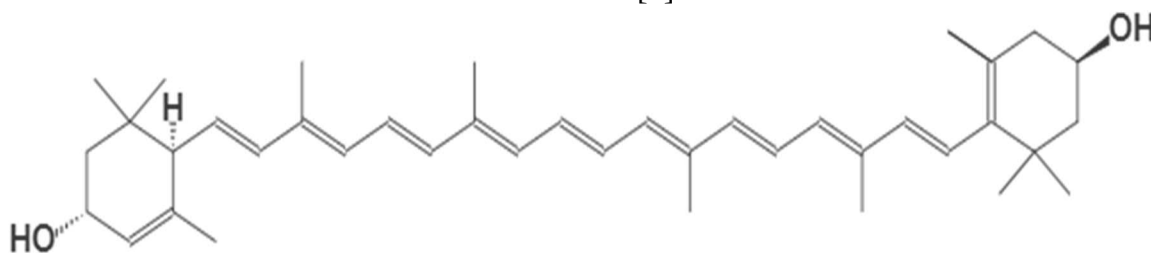
Element composition of amaranth plant

№	Element	Quantitative composition mg / kg
Macroelements		
1	Potassium, K	120,6
2	Calcium, Ca	77,84
3	Magnesium, Mg	37,53
4	Sodium, Na	0,537
5	Phosphorus, P	26,531
6	Sulfur, S	0,066
Microelements		
7	Aluminum, Al	2,79
8	Iron, Fe	3,33
9	Copper, Cu	0,199
10	Manganese, Mn	0,084
11	Selenium, Se	0,044
12	Molybdenum, Mo	0,011
13	Boron, B	0,30
14	Manganese, Mn	0,172
Ultramicromicroelement		
15	Barium, Ba	0,093
16	Nickel, Ni	0,019
17	Chromium, Cr	0,012
18	Lithium, Li	0,008
19	Vanadium, V	0,02
20	Cobalt, Co	-
21	Cadmium, Cd	0,001
Heavy elements		
22	Arsenic, As	0,084
23	Tin, Sn	0,028
24	Lead, Pb	0,02
25	Mercury, Hg	0,002
26	Antimony, Sb	0,022

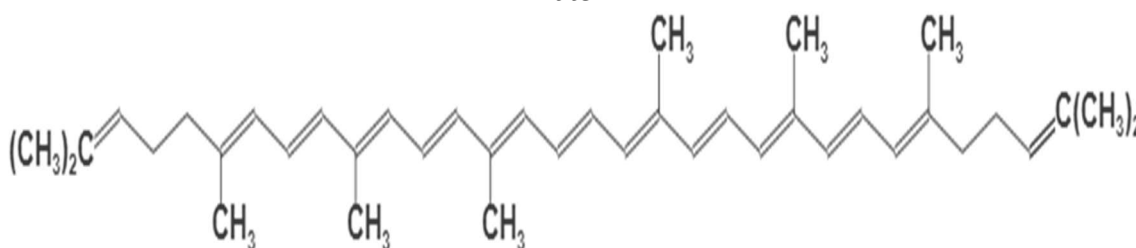
The amount of macro-and micronutrients in food is one of the important indicators in determining the nutritional value of food. These elements are involved in important biochemical processes in the human body.

Carotenoids are the most common food coloring among natural dyes. The main natural source of carotenoids are products such as carrots, pumpkin, peaches, oranges, bell peppers, tomatoes and cherries. Lutein, alpha-, beta-carotene, zeaxanthin and lycopene are the most widely used

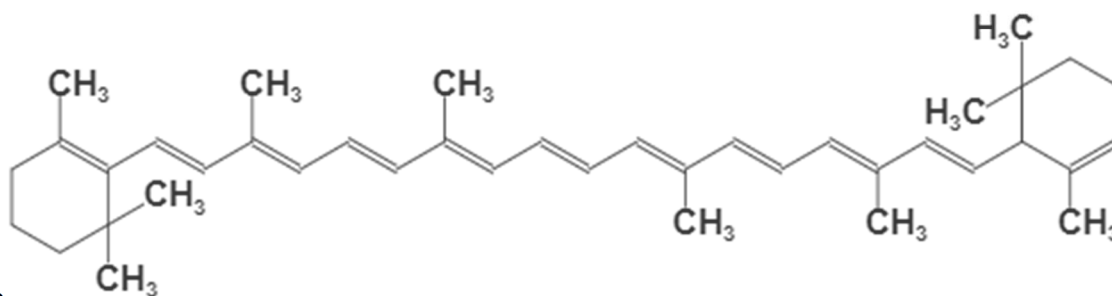
carotenoids [3].



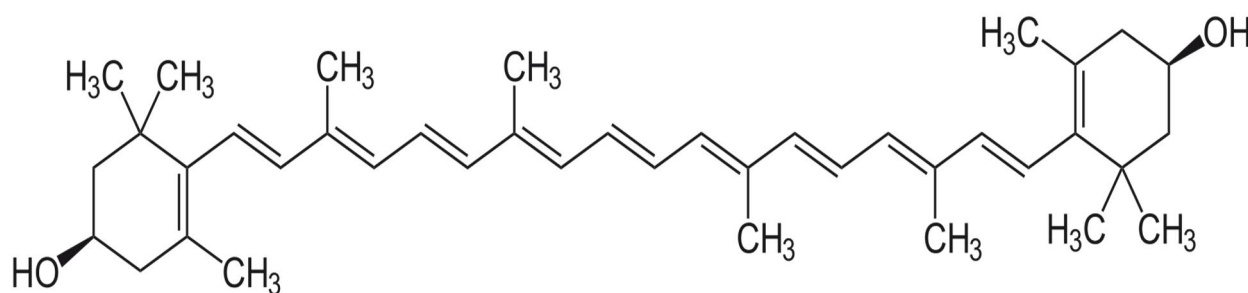
Lutein



Lycopene



β - carotene



Zeaxanthin

Determination of β -carotenoid content in amaranth plant by spectrophotometric method. The amount of β -carotenoid was measured on an optical density EMC-30PC (Germany) spectrophotometer. Dried, crushed amaranth plant was obtained as the subject of the study. In experiments, the method recommended in GF XIV was used [4]. To perform this, take 2 g of dried amaranth plant (clear drawer, size 1 mm) and pour into a 100 ml conical flask, pour 25 ml of hexane (x.ch., TU 2631-003-05807999-98). The mixture is stirred continuously in a magnetic stirrer for 90 minutes at room temperature. The resulting solution was filtered (A-solution), 1 ml of the filtrate was transferred to a 25 ml volumetric flask, then the volume was brought to the measurement mark with hexane (solution B) [5]. The optical density at a wavelength of 450 nm was determined on a spectrophotometer from solution B and the amount of β -carotene in the product was determined by the following formula.

$$x = \frac{D_1 \cdot 0,00208 \cdot 25 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

Here, D1 is the optical density of the substance being tested;

D0 - optical density of a standard solution of potassium dichromate;

0.00208-β-carotene content corresponding to the color of the potassium bichromate standard solution;

m - is the mass of the product, g

W-product moisture, g.

Conclusion:

1. When the macro and micro elements in the amaranth plant were analyzed on an inductively coupled plasma optical emission spectrometer, it was found that there were 6 macro, 8 micro, 7 ultramicroelements involved in vital processes.

2. As a result of the research, the highest value was observed in 96% ethanol when the amount of β-carotenoid hexane in amaranth grown locally was extracted in 70 and 96% ethyl alcohol and studied by spectrophotometry.

3. It was found that the optimal condition is when the extraction is carried out with 96% ethyl alcohol with a raw material-extractant ratio of 1:5, the degree of grinding of the raw material is 1 mm, and the extraction time is 90 min.

Based on the results obtained, the “Marhamat” variety of amaranth grown locally can be recommended as a natural source rich in micro- and macronutrients and carotenoids in human health and disease prevention. The development and implementation of food additives based on the components of this plant will serve as an important factor in overcoming the problems in the field.

References

1. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Т.: Мумтоз сўз. – 2019. – 1142 б.
2. Асқаров И.Р, Юлчиева Н.Т. Амарант -природный ресурс, богатый биологический активными соединениями. Научный журнал “Universum” химия и биология. Москва 2021 год Выпуск-11(89), стр 53-57
3. Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. Роль каротиноидов в профилактике наиболее распространенных заболеваний. Российский биотерапевтический журнал. 2010., 9 (2) стр 77-86
4. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIV изд. – М., 2018. – Т. 4. – С. 6622-6633.
5. Takashi M., Naoshige A. Structures of minor carotenoids from the Japanese common catfish *Silurus asotus* // Chem. and Pharm. Bull., 2011, N1, P.140–145.

Author Biographies

Nafisa T. Yulchieva, Andijan State University

Lecturer at the Department of Chemistry

Nozimjon Kh. Tukhtaboev, Andijan State University

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry

Shokirjon U. Yuldashev, UzFA, Institute of Plant Chemistry

senior researcher