

ИЗУЧЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО, МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА СЕМЯН РАСТЕНИЯ *ELEAGNUS ANGUSTIFOLIA*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ЗАСОЛЕННОЙ ПОЧВЕ ПРИАРАЛЬЯ

Артикова Гулзор Нарбаевна

ассистент кафедры общей и неорганической химии, Каракалпакский государственный университет, Узбекистан, Республика Каракалпакстан, г. Нукус
E-mail: artikova.gulzor88@mail.ru

Матчанов Алимжон Давлатбаевич

д-р хим. наук, ст. науч. сотр., Институт биоорганической химии АН РУз, Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: olim0172@mail.ru

MICRO- AND MACRONUTRIENT COMPOSITION OF VEGETATIVE ORGANS OF THE PLANTS *ELEAGNUS ANGUSTIFOLIA* GROWING IN SALINE SOILS OF THE ARAL SEA REGION

Gulzor Artikova

assistant of the department Organic and inorganic chemistry, Karakalpak State University, Karakalpak, Nukus

Alimjon Matchanov

doctor of chemical science, senior researcher of the Institute of Biorganic chemistry AS RUz, Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты изучения микро- и макроэлементного состава и жирнокислотный состав растения *Eleagnus angustifolia*, произрастающего в засоленных почвах Приаралья. Установлено, что в различных вегетативных органах исследуемых образцов количественное содержание основных элементов различается в значительной степени. Количественное содержание олеиновых и линолевых кислот составляет 91% от общей суммы жирных кислот в липидной фракции семян плодов растения.

ABSTRACT

The article presents the results of studying the micro- and macroelements composition and fatty acid composition of the plant *Eleagnus angustifolia*, which grows in saline soils of the Aral Sea region. It has been established that in different vegetative organs of the studied samples, the quantitative content of the main elements differ to a considerable extent. The quantitative content of oleic and linoleic acids accounted for 91% of the total amount of fatty acids in the lipid fraction of the seeds of the fruit of the plant.

Ключевые слова: жирнокислотный состав, макро-, микроэлементы, лох узколистый, засоленная почва, газовая хроматография, газовая хроматография масс-спектрометрия, *Eleagnus angustifolia*.

Keywords: fatty acid composition, macro and microelements, saline soil, gaz chromatography, gaz chromatography mass spectrometry, narrow-leaved thistle, *Eleagnus angustifolia*.

Введение

С научной и практической точки зрения актуально решение проблемы обеспечения населения лекарственными средствами на основе местного растительного сырья. Для расширения сырьевой базы и создания эффективных, экономически и экологически выгодных оригинальных препаратов проводится поиск новых недефицитных сырьевых источников лекарственных растений, углубляется изучение при-

родных биологически активных веществ. Проводятся изучение филогенетической связи плодов и листьев лоха узколистного с облепихой крушиновидной, а также фармакогностические исследования для изыскания природных сырьевых источников биологически активных веществ, эффективных при лечении различных заболеваний [3]. Общеизвестно, что в плодах лоха содержатся различные химические соединения: углеводы, танины, витамин С, органиче-

ские кислоты, соли фосфора и калия, которые широко используются для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также при других встречающихся заболеваниях [2; 5].

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы является изучение микро-, макроэлементного состава вегетативных органов и жирно-кислотного состава семян растений вида *Eleagnus Angustifolia*, произрастающих на засоленных почвах Приаралья.

Обсуждение полученных результатов

Для изучения были выбраны следующие вегетативные органы растения *Eleagnus Angustifolia*: листья, цветки, мякоть плодов, семена и кожура плодов, произрастающих в Нукусском районе Каракалпакии.

Анализы были проведены с использованием прибора Optima-2100DV (США) – оптико-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ОЭС с ИСП). Для этого растворы образцов поставлялись в лунки автодозатора и вносились в память программного обеспечения Win-Lab (online) Perkin-Elmer, с точными данными навески и степенями разведения, а также указывалось, в какой мерке рассчитывать концентрацию. Результаты этих исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Макро- и микроэлементный состав растения

№	Элемент	Содержание элементов в плодах лоха узколистного, мг/кг				
		кожура	семена	мякоть	листья	цветок
1	Al	141,317	25,5208	1229,23	218,478	133,216
2	Ba	6,29263	9,3671	7,59925	5,84778	5,204
3	Bi	5,63546	2,1634	-	-	0,0449
4	Ca	1594,76	1146,36	1122,89	8186,38	4798,82
5	Fe	12,91952	97,9174	18,1644	230,835	180,556
6	K	40,9691	2974,93	7046,60	17145,8	19953,4
7	Li	0,10493	0,1150	0,2418	1,26997	0,251926
8	Mg	283,367	327,293	354,472	2166,38	1784,34
9	Na	789,1512	819,105	1329,71	4057,1	2075,97
10	Mn	2,20959	3,4828	2,5086	43,2682	22,3559
11	Rb	2,22683	1,7324	3,5188	10,5151	9,2081
12	Se	6,85859	5,0041	10,2917	8,49345	2,57057
13	Sr	19,7041	14,0028	13,9774	73,113	45,2875
14	V	1,53816	0,8423	1,65364	1,48292	1,31392
15	Zn	14,162	11,9491	5,9555	48,6333	41,0714
16	P	944,004	929,916	1751,61	4321,37	5227,81
17	Pb	0,00525	0,8444	0,09684	4,74	3,23873
18	Ni	2,24456	0,2858	0,1977	2,7329	3,06505

Как показывают данные таблицы, в цветках растений количество железа и марганца составляет 0,023 и 0,0022%, в то время как в мякоти – 0,002 и 0,0003% соответственно. Самое низкое содержание их в кожуре плодов и составляет приблизительно 0,0025 и 0,0002%. Количественное содержание железа намного выше в листьях данного растения и составляет 0,023%, а в семенах – 0,0098%.

Таким образом, проведенные исследования по количественному изучению макро-, микроэлементного состава растения *Eleagnus Angustifolia* методом ОЭС с ИСП показали, что они распространены неравномерно по вегетативным органам растения. Плоды растения можно использовать как ценный естественный источник железа, а цветки растения – при дефиците калия. Видимо, оно зависит от климатических и почвенных условий произрастания растения. Нахождение большого количества элементов К и Са в вегетативных органах растения, вероятно, обусловлено деградацией почвы Приаралья, в которой растут растения *Eleagnus Angustifolia*.

Полученные данные показывают, что микро- и макроэлементы распространены неравномерно по вегетативным органам растения.

Далее было выделено масло из косточек *Eleagnus Angustifolia*. Выход масла из семян составил 5,8-7,5%. Полученное масло желтого цвета, с характерным запахом и приятным вкусом, нерастворимо в воде, малорастворимо в этаноле, легко растворимо в эфире, гексане, петролейном эфире. Не высыхает на воздухе. По литературным данным, соотношение суммы насыщенных и ненасыщенных кислот находится в пределах 0,3-9,7. Но при этом преобладающими кислотами в масле видов лоха являются олеиновая и линолевая кислоты (более 90% на сумму жирных кислот в липидной фракции) [1].

Для изучения жирнокислотного состава семян плодов растения *Eleagnus Angustifolia* были экстрагированы хлороформом измельченные плоды растения. Из полученного масла были получены метиловые эфиры по методике [4]. Далее были проведены хро-

матомасс-спектрометрические исследования полученных метилированных производных жирных кислот.

Хроматограмма приведена на рис. 7.

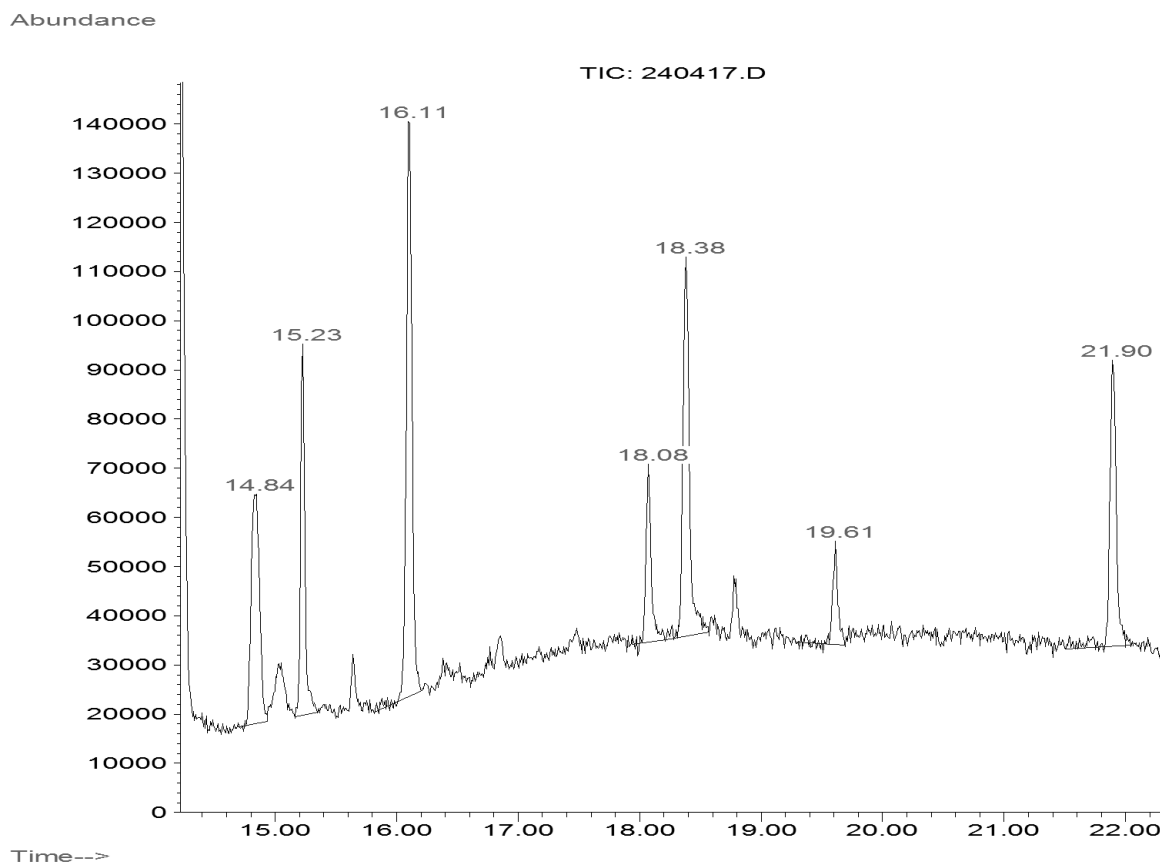


Рисунок 7. Хроматограмма метилированного масла косточек *Eleagnus Angustifolia*

Для определения жирнокислотного состава использовали газовый хроматограф, сопряженный с тройным квадрупольным масс-спектрометром фирмы Thermo Fisher Scientific, США. Условия хроматографии установили следующим образом: капиллярная колонка (0.2 μm x 0.25 мм x 30 м), импрегнированная 5%-ным бифенил-диметилсилоксаном; газ-носитель гелий с постоянным потоком 1 мл/мин. Начальная температура термостата колонок 40°C с задержкой в 1 мин. Затем термостат нагревали до 280°C со скоростью 20°C/мин с задержкой в 3 мин при 280°C с последующим уменьшением температуры до исходного состояния в течение 6 мин со скоростью 40°C. Температура инжектора и масс-спектрометрического детектора 250°C. Экстракт вводили в объеме 1 мкл в режиме с разделением (split) потока 1/5. Способ ионизации проводили электронным ударом при 70 eV. Регистрацию хроматографического профиля производили сразу же после старта хроматографического анализа. Процесс хроматографии

контролировали с помощью программы XCalibur в интервале пределов значений m/z 50-1500. Идентификацию компонентов производили с применением библиотеки эталонных масс-спектров природных соединений «NIST».

Далее количественный анализ был проведен методом газовой хроматографии с ПИД-детектором.

Анализ проводили на хроматографе Clarus-400 Perkin-Elmer:

- колонка Restek, Stabilwax
- длина колонки – 60 м
- диаметр – 0,32 mmID
- детектор – ПИД
- газ носитель – азот
- температурный градиентный: 1-8 мин – 80°C; 8-18 мин – 10°C; 18-22 мин – 180°C.

Полученные данные по содержанию жирных кислот приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Содержание жирных кислот плодов видов *Eleagnus Angustifolia*

Наименование жирной кислоты	Массовая доля жирной кислоты, %, (к сумме жирных кислот)	
	литература	эксперимент
C _{14:0} Миристиновая	5,0	5,1
C _{16:0} Пальмитиновая	4,3	1,8
C _{16:1} Пальмитолеиновая	0,5	0,8
C _{18:0} Стеариновая	1,9	0,7
C _{18:1} Олеиновая	25,7	23,6
C _{18:2} Линолевая	56,6	67,5
C _{20:0} Арахидоновая	6,0	0,51

Как видно из данных таблицы 2, в нашем случае сумма количественного содержания олеиновой и линолевой кислот составила 91% от общей суммы жирных кислот в липидной фракции. В других видах обычно доходит до 90%. Такое содержание, наверное, зависит от почвенно-климатических условий произрастания растения. Регион Приаралья в данный момент находится в засоленных условиях, и растения тоже должны адаптироваться к этим климатическим условиям. Но тем не менее одним из самых перспективных для производства масла видов лоха является вид *Elaeagnus angustifolia*, а также виды *E. orientalis* L., *E. argentea* Pursh., *E. Multiflora*.

Экспериментальная часть

Количественное определение макро- и микроэлементов проводили с помощью оптико-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ОЭС с ИСП) Optima-2100DV Perkin-Elmer (США).

Точную навеску (около 0,5000-0,1000 г) исследуемого образца взвешивают на аналитических весах и переносят в тefлоновые автоклавы. Затем в автоклавы заливают 4 мл концентрированной азотной кислоты и 3 мл перекиси водорода. Закрывают автоклавы и ставят на прибор микроволнового разложения BERGHOF с программным обеспечением Spreebwave™ MWS-3+. Время разложения образцов – от 25 до 40 мин относительно выбранной программы. После разложения все содержимое автоклавов количественно переносят в 100 мл мерную колбу

и доводят объем до метки с бланк-раствором (2% азотная кислота). После получения данных из прибора окончательную обработку проводят Win-Lab (offline). Прибор автоматически вычисляет шум, бланк раствора в обозначенных областях исследуемых элементов. В качестве стандартов используют мультиэлементный стандартный раствор. Анализ повторяют 5 раз и вычисляют среднее арифметическое. RSD для каждого элемента должно быть в пределах от 0,01 до 1,0%.

Использован автодозатор S-200 Perkin-Elmer, мощность генератора – 1500 W, скорость потока перистальтического насоса – 1,2 мл/мин, поток аргона – 12-15 л/мин, обзор аксиальный, небулайзер – 0,8 л/мин.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования по количественному изучению макро-, микроэлементного состава вегетативных органов растения *Eleagnus Angustifolia* методом ОЭС с ИСП показали, что они распространены неравномерно по вегетативным органам растения. Плоды растения можно использовать как ценный естественный источник железа, а цветки растения – при дефиците калия. Изучение жирнокислотного состава показало, что количественное содержание олеиновых и линолевых кислот составляет 91% от общей суммы жирных кислот в липидной фракции.

Список литературы:

1. Абизов Е.А., Бардаков А.И., Бабаскин В.С. Мягкие лекарственные формы на основе масла семян лоха // Фармация. – 2012. – № 1. – С. 34-36.
2. Абизов Е.А. Фармакогностический анализ плодов *Elaeagnus orientalis* L. // Фармация. – 2011. – № 7. – С. 19-21.
3. Багиров И.М., Ивашенко Н.В., Потанина О.Г. Разработка характеристик подлинности плодов лоха узколистного // Фармация. – 2007. – № 4. – С. 15-17.
4. ГОСТ Р 51483-99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме.
5. Самылина И.А., Ивашенко Н.В., Багиров И.М. Анализ жирного масла лоха узколистного // Аптечный форум «От производителя до аптеки и потребителя»: Тезисы докладов. – М., 2007. – С. 101-102.