

**БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ****УГЛЕВОДНЫЙ СОСТАВ *Elaeagnus Angustifolia*****Артикова Гулзор Нарбаевна**

(PhD) докторант Института биоорганической химии АН РУз.,  
Республика Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [artikova.gulzor88@mail.ru](mailto:artikova.gulzor88@mail.ru)

**Раджабова Сунбула Ражаб қизи**

ассистент,  
Ташкентский Химико-технологический институт,  
Республика Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [rajabobasunbulla@gmail.com](mailto:rajabobasunbulla@gmail.com)

**Матчанов Алимжон Давлатбаевич**

д-р хим. наук, ст. науч. сотр.  
Института биоорганической химии АН РУз.,  
Республика Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [olim0172@mail.ru](mailto:olim0172@mail.ru)

**CARBON COMPOSITION OF *Elaeagnus angustifolia*****Gulzor Artikova**

Doctoral student  
of the Institute of Biorganic chemistry AS RU.,  
Uzbekistan, Tashkent

**Sunbula Radjab qizi Radjabova**

Assistant,  
Tashkent Chemical-Technological Institute,  
Uzbekistan, Tashkent

**Alimjon Matchanov**

Doctor of chemical science, senior researcher  
of the Institute of Biorganic chemistry AS RU.,  
Uzbekistan, Tashkent

**АННОТАЦИЯ**

Приведены данные по изучению углеводного состава растения *Elaeagnus angustifolia* L. Для изучения углеводного состава, определение массовой доли сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита проводилась методом ВЭЖХ с рефрактометрическим детектором. Изучение качественного и количественного моносахаридного состава показало, что преобладающими в водорастворимом полисахаридном комплексе являются фруктоза 27,37% и глюкоза 35,44%.

**ABSTRACT**

The data on the study of the carbohydrate composition of the plant *Elaeagnus angustifolia* L. To study the carbohydrate composition, the determination of the mass fraction of sucrose, glucose, fructose and sorbitol was carried out by HPLC with a refractometric detector. The study of the qualitative and quantitative monosaccharide composition showed that fructose 27.37% and glucose 35.44% are predominant in the water-soluble polysaccharide complex.

**Ключевые слова:** *Elaeagnus angustifolia* L., моносахариды, глюкоза, фруктоза, ВЭЖХ.

**Keywords:** *Elaeagnus angustifolia* L., monosaccharides, glucose, fructose, HPLC.

### Введение

Углеводы, как белки и пептиды, являются важнейшими составными частями живого организма, играют исключительно важную роль в природе и человеческой жизнедеятельности. В настоящее время еще не существует способов синтеза углеводов, зато ежегодно образуется огромное количество естественных растительных полимеров, из которых эти продукты могут быть получены в результате гидролиза. Древесина, благодаря ее большим запасам и постоянному возобновлению, является уникальным источником углеводов [1].

Лох узколистный лекарственный – растение, включенное в большинство мировых фармакопей. Он широко используется в народной медицине при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, так как обладают вяжущим, противовоспалительным и обволакивающим действием. Их используют как отхаркивающее (при бронхитах), мочегонное (при отеках), как антигельминтное и витаминное средства. Настой плодов проявляет гипотензивный, а также легкий анальгезирующий эффекты. В Средней Азии из порошка околоплодника готовят детское питание. В иранской народной медицине плоды использовались как обезболивающее и противовоспалительное средство у пациентов с ревматоидным артритом, а также для ускорения процесса заживления ран [2].

В Армении из плодов лоха узколистного получен лекарственный препарат пшатин, являющийся концентратом полифенольных соединений, применяющийся при колитах и других заболеваниях пищеварительного тракта [3, 4].

Клетчатка плодов способствует выведению из организма токсичных веществ, избытка холестерина, тяжелых металлов, стимулирует процессы выделения желчи [5]. На основе масла семян лоха предложены составы мягких лекарственных форм, регенеративная и противовоспалительная активности которых экспериментально доказаны.

В настоящее время пристальное внимание в области фармации и медицины направлено на поиск новых источников биологически активных веществ различного происхождения, в том числе и растительного. В качестве перспективного источника рассматривается древесное растение *Elaeagnus angustifolia*.

Исходя из вышеизложенных, целью данной работы является углубленное изучение плодов лоха узколистного, произрастающего в различных климатических условиях Республики Узбекистан.

### Экспериментальная часть

В связи с тем, что миграция различных химических составов из сырья в извлечения сильно различается и то, что полисахаридного состава плодов растения также влияют и климатические условия и вещественный состав почвы, были исследованы различные органы этих растений, в частности мякоть и кожура плодов. Объектом для исследования служили 12 сорта лоха: Ходжейли райони (№1); Нукус (№2); Нукус райони (№3); Самарканд 7 форма (№4); Фаргона 6 форма (№5); Самарканд 7,2 форма (№6); Тошкент 16 форма (№7); Сирдарё 8 форма (№8); Тошкент 22 форма (№9); Тошкент 11 форма (№10); Тошкент 2 форма (№11); Тошкент 17 форма (№12).

#### Испытания на содержание полисахаридов

Для изучения углеводного состава, определение массовой доли сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита проводилась методом ВЭЖХ с рефрактометрическим детектором.

Точная навеска около 2,5-3,0 гр, экстрагируют 100 мл дистиллированной воды с помощью магнитной мешалки при 35-40°C температуры в течение 3 часов. Затем экстракт с колбой помещают в ультразвуковую баню в течении 10 мин и после чего отфильтровывают через фильтр с диаметром пор 0,20 мкм (для нерастворимых в воде веществ) или с диаметром пор 0,45 мкм в вials 1-1,5 см<sup>3</sup> этого раствора. Сначала проводят определение количественного содержания растворов стандартных образцов сахарозы, глюкозы, фруктозы и мальтозы.

#### Приготовление стандартных градировочных растворов смеси сахаров (сахароза, глюкоза, фруктоза и мальтоза).

Стандартные градировочные растворы смеси сахаров (сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита) готовят для одновременной градировочной зависимости по трем точкам, от большей массовой концентрации или массовой доли сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита к меньшей на основе стандартного раствора N 1 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Приготовление стандартных градировочных растворов смеси сахаров (сахарозы, глюкозы, фруктозы и мальтозы)

№ п/п	№ стандартного раствора	Вместимость мерной колбы, мл.	Способ приготовления	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup> , массовая доля, %
1	1 (основной)	100	Взвешивают по 2,0 г сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита в мерной колбе вместимостью 50 мл с записью результата до четвертого знака после запятой, растворяют в 40 мл воды переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят водой до метки и тщательно перемешивают раствор №1	2,0

№ п/п	№ стандартного раствора	Вместимость мерной колбы, мл.	Способ приготовления	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup> , массовая доля, %
4	2	50	Отбирают 25 мл из раствора N 1, переносят в мерную колбу, доводят водой до метки и тщательно перемешивают, раствор №2	1,0
3	3	50	Отбирают 25 мл из раствора N 2, переносят в мерную колбу, доводят водой до метки и тщательно перемешивают	0,5

Стандартные градировочные растворы смеси сахаров готовят непосредственно перед проведением измерений. Для приготовления градировочного раствора N 1 (основного) взвешивают точной навески по 2,0 г сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита в мерной колбе с записью результата до четвертого знака после запятой, растворяют в 50 мл воды, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, доводят водой до метки и перемешивают. Для приготовления градировочных растворов N 2 и 3 отбирают пипетками соответствующие аликвоты из градировочного раствора N 1 в соответствии с таблицей 3, помещают их в мерные колбы и доводят водой до метки, тщательно перемешивая. Порядок элюирования сахаров и сорбита следующий: сахароза, глюкоза, фруктоза, сорбит.

Условия хроматографического анализа:

- Хроматограф Agilent 1260 Infinity (USA)
- Колонка аналитическая: *Eclipse XDB. 8 mkm 4,6x250 mm*
- Элюент: раствор Са-ЭДТА 0,03-0,1 ммоль/дм<sup>3</sup>
- Температура колонки: 70°C - 90 °C
- Детектирование: рефрактометрическое
- Скорость потока подачи элюента: 1,0 см<sup>3</sup>/мин
- Объем вводимой пробы 10 мкл

**Анализ проб:** Каждую пробу анализируют по три раза в условиях повторяемости в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 5725-1 и ГОСТ ИСО 5725-2. Регистрируют площади пиков моносахаров. В случае если площадь соответствующего пика выходит за границы диапазона градуировки хроматографа, готовят новую менее или более разбавленную пробу и анализ повторяют.

Обработка и оформление результатов определения

Массовую концентрацию или массовую долю сахарозы, глюкозы, фруктозы и сорбита в пробе продукта рассчитывают раствором смеси сахаров (сахарозы, глюкозы, фруктозы или сорбита)

$$c(X) = \frac{c_{ст} \cdot S_x \cdot m_{общ}}{S_{ст} \cdot m(x)}$$

где:  $c(X)$ - массовая концентрация (массовая доля) сахарозы, глюкозы, фруктозы или сорбита в анализируемой пробе, г/дм<sup>3</sup>;  $c_{ст}$  - массовая концентрация (массовая доля) сахарозы, глюкозы, фруктозы или сорбита в стандартном растворе, г/дм<sup>3</sup>;  $S_x$ - площадь пика анализируемого вещества,  $V_2$ - вместимость мерной колбы, взятой для разбавления, см<sup>3</sup>;  $S_{ст}$ - площадь пика анализируемого сахара в стандартном растворе,  $V_1$ - объем пробы, отобранный для измерения по 6.2.1-6.2.2, см ;  $m_{общ}$ - масса пробы после разбавления, г,  $m(x)$  - масса пробы до разбавления, г. Расхождение между параллельными определениями (в процентах от среднего значения) не должно превышать  $\pm 2\%$  предела повторяемости (сходимости %) при вероятности 0,95.

### Результаты и их обсуждение

В составе полисахаридного комплекса плодов лоха идентифицированы глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза, ксилоза и рамноза,  $R_f$  которых соответственно равны 0,18; 0,20; 0,21; 0,23; 0,25; 0,41 в системе бутанол-уксусная кислота-вода (Бумажная хроматография (БХ), 4:1:5). В системах растворителей этилацетат-муравьиная кислота-уксусная кислота-вода (18:1:4:3) и этилацетат-пиридин-уксусная кислота-вода (5:5:1:3) идентифицировали галактуроновую кислоту (БХ,  $R_f$  0,271), содержание редуцирующих сахаров в плодах лоха узколистного составляет 50,67-55,75%, а общего сахара (сахарозы)- 60,0 $\pm$ 5,0%. Гравиметрическим методом было определено общее содержание пектинов (водорастворимых и нерастворимых в воде) в плодах лоха узколистного, которое составило 3,58 $\pm$ 0,3% [6].

Статистически достоверные результаты определения технологического выхода и физические свойства углеводных фракций представлены в табл.2. Полученные данные свидетельствуют о высоком содержании углеводов. Растворимость в воде этой фракции, как и водорастворимых углеводов, косвенно предполагает их высокую биологическую доступность в организме человека. Полисахариды лоха узколистного могут представлять интерес по аналогии с полисахаридами алтея, льна, солодки, подорожника, обуславливающими отхаркивающее и противовоспалительное действие соответствующих лекарственных препаратов [7].

Таблица 2.

**Количественное определение содержания моносахаридов плодов лоха узколистного методом ВЭЖХ с рефрактометрическим детектором**

№	Наименование образца	Фруктоза %	Глюкоза %	Сахароза %	Мальтоза %	Сумма %	№	Наименование образца	Фруктоза %	Глюкоза %	Сахароза %	Мальтоза %	Сумма %
1	№1,мякоть	26,26	33,1	0,078	0,011	59,45	13	№7,мякоть	27,89	24,48	1,26	-	53,64
2	№1,кожура	20,7	24,48	0,02	0,032	45,23	14	№7,кожура	27,95	24,69	1,33	0,17	54,14
3	№2 мякоть	27,37	34,62	0,065	0,092	62,15	15	№8, мякоть	24,74	30,18	0,14	0,09	55,15
4	№2 кожура	23,01	28,79	0,023	0,064	51,89	16	№8, кожура	19,28	22,43	0,11	0,15	41,97
5	№3, мякоть	27,68	35,44	0,045	0,077	63,24	17	№9,мякоть	21,7	26,3	0,47	0,09	48,56
6	№3, кожура	26,32	32,93	0,016	0,088	59,35	18	№9, кожура	20,36	25,72	0,20	0,10	46,39
7	№4 мякоть	30,43	27,59	0,19	0,11	58,32	19	№10,мякоть	28,49	26,85	1,02	0,11	56,46
8	№4кожура	28,30	25,20	0,15	0,50	54,16	20	№10кожура	28,67	26,73	1,32	0,21	56,92
9	№5, мякоть	23,66	26,62	0,04	0,04	50,35	21	№11,мякоть	27,81	23,31	1,74	-	52,86
10	№5, кожура	21,57	24,94	0,08	0,16	46,74	22	№11кожура	27,63	26,88	0,30	0,04	54,84
11	№6 мякоть	29,71	28,46	0,08	0,19	58,44	23	№12мякоть	29,02	26,58	2,39	0,21	58,19
12	№6 кожура	26,72	24,08	0,04	0,35	51,19	24	№12кожура	27,76	24,45	4,30	0,03	56,54

**Выводы**

• полученные данные свидетельствуют о высоком содержании углеводов. Растворимость в воде этой фракции, как и водорастворимых углеводов, косвенно предполагает их высокую биологическую доступность в организме человека.

Таким образом, дана количественная оценка биологически активных веществ, содержащихся в различные органы лоха узколистного, произрастающего в различных климатических условиях Республики Узбекистана.

**Список литературы:**

1. Н.Н. Трофимова\*, О.Б. Бичевина, В.А. Бабкин Углеводный состав Целлолигина лиственницы // Химия растительного сырья. 2004. №3. С. 11–14.
2. Жамгарян А.Г., Баласанян М.Г. Исследование антиноцицептивной активности экстрактов из различных частей лоха узколистного // № 45, с. 22-25.
3. Е.С. Аксенов, Н.А.Аксенова, Декоративные растения, Т.1. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы. России, АБФ/АВФ, Москва (2000), сс. 305-308.
4. Н.В. Козловская, Труды ботанического института им. В.Л. Комарова Академии наук СССР. Сер.1, Вып.12, Москва – Ленинград (1958), сс. 84-131.
5. Багиров И.М. Фармакогностическое изучение растений семейства Лоховые: дис. канд. фарм. наук. ГОУ ВПО Первый Московский Государственный Медицинский Университет имени И.М. Сеченова. Москва, 2010. 163 с.
6. Е.А. Абизов, О.Н.Толкачев, С.Д.Мальцев, Е.В.Абизова «Состав биологически активных веществ в плодах лоха узколистного-интродуцированного в Европейской части России» Химико-фармацевтический журнал. Том 42. № 12, 2008.
7. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.,1986. 776 с.